

Attorney Docket No. 15162/04170

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. application of: Rieko IZUME and Yoshihiro HARA
For: IMAGE RETRIEVING APPARATUS
U.S. Serial No.: To Be Assigned
Filed: Concurrently
Group Art Unit: To Be Assigned
Examiner: To Be Assigned

BOX PATENT APPLICATION

Assistant Director

for Patents

Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL794567803US
DATE OF DEPOSIT: NOVEMBER 6, 2001
I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the dated indicated above and is addressed to BOX PATENT APPLICATION, Assistant Director for Patents, Washington, DC 20231.

Derrick T. Gordon

Name of Person Mailing Paper or Fee

Derrick T. Gordon

Signature

November 6, 2001

Date of Signature

CERTIFIED COPIES OF PRIORITY DOCUMENTS

Submitted herewith are certified copies of Japanese Patent Application Nos. 2000-339306 filed November 7, 2000 and 2000-361566 filed November 28, 2000.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the Japanese patent applications are claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

James W. Williams

James W. Williams

Registration No. 20,047

Attorney for Applicants

JWW/mhg
SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD
717 North Harwood
Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
(214) 981-3328 (direct)
(214) 981-3300 (main)
November 6, 2001

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

1C821 U.S. PTO
09/992164
11/06/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月 7日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-339306

出 願 人
Applicant(s):

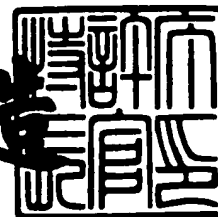
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3072915

【書類名】 特許願

【整理番号】 27193

【提出日】 平成12年11月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06K 9/46

【発明の名称】 画像検出装置、画像検出方法、デジタルカメラおよび
プリンタ

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

【氏名】 井爪 理恵子

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

【氏名】 原 吉宏

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067828

【弁理士】

【氏名又は名称】 小谷 悦司

【選任した代理人】

【識別番号】 100075409

【弁理士】

【氏名又は名称】 植木 久一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 孝夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716118

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像検出装置、画像検出方法、デジタルカメラおよびプリンタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の検索画像に少なくとも類似する画像が検索対象である入力画像に存在するか否かを検出する画像検出装置であって、

上記入力画像から所定サイズの部分領域を所定の移動ピッチごとに抽出する第 1 領域抽出手段と、

この第 1 領域抽出手段により抽出された各部分領域の色ヒストグラムをそれぞれ第 1 階調分解能で作成する第 1 ヒストグラム作成手段と、

上記検索画像から上記第 1 階調分解能で作成された色ヒストグラムと上記第 1 ヒストグラム作成手段により作成された各部分領域の色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出し、その類似度が所定レベル以上の部分領域を候補領域に設定する領域設定手段と、

上記候補領域を含む領域から所定サイズの部分領域を所定の移動ピッチごとに抽出する第 2 領域抽出手段と、

この第 2 領域抽出手段により抽出された各部分領域の色ヒストグラムをそれぞれ上記第 1 階調分解能より細かい第 2 階調分解能で作成する第 2 ヒストグラム作成手段と、

上記検索画像から上記第 2 階調分解能で作成された色ヒストグラムと上記第 2 ヒストグラム作成手段により作成された各部分領域の色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出し、その類似度が所定レベル以上の部分領域を検出する領域検出手段とを備えたことを特徴とする画像検出装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像検出装置において、上記検索画像から上記第 1 階調分解能での色ヒストグラムおよび上記第 2 階調分解能での色ヒストグラムを作成する検索ヒストグラム作成手段を備えたことを特徴とする画像検出装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の画像検出装置において、上記検索画像から上記第 1 階調分解能および第 2 階調分解能で予め作成された色ヒストグラムを記憶

する検索ヒストグラム記憶手段を備えたことを特徴とする画像検出装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の画像検出装置において、

上記検索画像から上記第 2 階調分解能で予め作成された色ヒストグラムを記憶する検索ヒストグラム記憶手段と、

この検索ヒストグラム記憶手段に記憶されている色ヒストグラムから上記第 1 階調分解能での色ヒストグラムを作成する検索ヒストグラム作成手段とを備えたことを特徴とする画像検出装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の画像検出装置において、上記第 1 領域抽出手段による所定の移動ピッチは、上記第 2 領域抽出手段による所定の移動ピッチより大きい値に設定されていることを特徴とする画像検出装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の画像検出装置において、上記領域設定手段による所定レベルは、上記領域検出手段による所定レベルより低い値に設定されていることを特徴とする画像検出装置。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の画像検出装置において、上記検索画像は人物の顔部分を含む画像であることを特徴とする画像検出装置。

【請求項 8】 所定の検索画像に少なくとも類似する画像が検索対象である入力画像に存在するか否かを検出する画像検出方法であって、

上記入力画像から所定サイズの部分領域を所定の移動ピッチごとに抽出する第 1 領域抽出工程と、

この領域抽出工程により抽出された各部分領域の色ヒストグラムを第 1 階調分解能で作成する第 1 ヒストグラム作成工程と、

上記検索画像から上記第 1 階調分解能で作成された色ヒストグラムと上記第 1 ヒストグラム作成工程により作成された各部分領域の色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出し、その類似度が所定レベル以上の部分領域を候補領域に設定する領域設定工程と、

上記候補領域を含む領域から所定サイズの部分領域を所定の移動ピッチごとに抽出する第 2 領域抽出工程と、

この第 2 領域抽出工程により抽出された各部分領域の色ヒストグラムを上記第 1 階調分解能より細かい第 2 階調分解能で作成する第 2 ヒストグラム作成工程と

上記検索画像から上記第2階調分解能で作成された色ヒストグラムと上記第2ヒストグラム作成工程により作成された各部分領域の色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出し、その類似度が所定レベル以上の部分領域を検出する領域検出工程とを備えたことを特徴とする画像検出方法。

【請求項9】 請求項7記載の画像検出装置からなる画像検出手段と、被写体を撮像する撮像手段と、撮影に関する制御を行う撮影制御手段とを備え、

上記画像検出手段は、上記撮像手段により撮像される上記被写体を上記入力画像とするもので、

上記撮影制御手段は、上記領域検出手段による検出結果に応じて上記撮影に関する制御を行うものであることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項10】 請求項9記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分領域に焦点が合うように光学系の制御を行うものであることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項11】 請求項9記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分領域の露出が適正な値になるように絞りおよびシャッタ速度の制御を行うものであることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項12】 請求項9記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分領域の色データが所定範囲に含まれるように上記撮像手段から出力される3原色信号の出力比率を調整するものであることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項13】 請求項9記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分領域に対して所定レベル以下のエッジ強調処理を施すものであることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項14】 請求項9記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分

領域のサイズに応じた階調特性になるように階調補正処理を施すものであることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 1 5】 請求項 7 記載の画像検出装置からなる画像検出手段と、上記領域検出手段により検出された部分領域に対して人物画像の印字に適正な画像処理を施す画像処理手段と、当該画像処理が施された上記入力画像を用紙に印字する印字手段とを備えたことを特徴とするプリンタ。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 記載のプリンタにおいて、上記画像処理手段は、上記画像処理として、上記領域検出手段により検出された部分領域の輝度が適正な値になるように 3 原色信号の出力値を補正する処理を施すものであることを特徴とするプリンタ。

【請求項 1 7】 請求項 1 5 記載のプリンタにおいて、上記画像処理手段は、上記画像処理として、上記領域検出手段により検出された部分領域の色データが所定範囲に含まれるように 3 原色信号の出力比率を調整する処理を施すものであることを特徴とするプリンタ。

【請求項 1 8】 請求項 1 5 記載のプリンタにおいて、上記画像処理手段は、上記画像処理として、上記領域検出手段により検出された部分領域に対して所定レベル以下のエッジ強調処理を施すものであることを特徴とするプリンタ。

【請求項 1 9】 請求項 1 5 記載のプリンタにおいて、上記画像処理手段は、上記画像処理として、上記領域検出手段により検出された部分領域のサイズに応じた階調特性になるように階調補正処理を施すものであることを特徴とするプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定の検索画像に少なくとも類似する画像が検索対象である入力画像に存在するか否かを検出する画像検出の技術に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

検索対象である入力画像に所定の検索画像が存在する領域を検出する画像検出

の手法として、色ヒストグラムを用いる方法が知られており、この方法では、入力画像中の部分領域と検索画像の各色ヒストグラムを比較照合してその一致度あるいは類似度を判別し、部分領域を所定の移動ピッチで移動させて入力画像全域について色ヒストグラムの比較照合を行い、類似度の高い部分領域を検索画像の存在領域としている。

【 0 0 0 3 】

このような色ヒストグラムを用いる画像検出を高速化する種々の手法が提案されており、その一つとして、色ヒストグラムの類似度に応じて検索する部分領域の移動ピッチを変化させる手法が提案されている（電子情報通信学会論文誌 D - II Vol. J81 - D - II No. 9 pp. 2035 - 2042 1998年9月）。この手法は、類似度の低い領域付近は移動ピッチを粗くし、類似度の高い領域付近は移動ピッチを細かくすることによって検索の高速化を図るようにしたものである。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来手法でも、部分領域ごとに色ヒストグラムを作成して比較照合を行っており、しかも部分領域のサイズを変化させているので、演算処理の負荷が膨大となるため、高度な計算機が必要になっている。この場合、階調分解能の細かい色ヒストグラムを用いると、色ヒストグラムの比較照合に要する計算量がさらに多くなる。

【 0 0 0 5 】

しかし、実用的には、入力画像中に、検索画像と同一画像が存在しているか否かを検出するよりも、例えば人物画像が存在しているか否かのように、同種の画像が存在している領域を知ることが要望される場合が多い。この場合には、検索画像のサイズもある程度既知であることから、色ヒストグラムの一致度を厳密に判別するよりも当該同種の画像が存在するか否かを判別することについて、民生用電気機器に採用されるようなワンチップマイクロコンピュータ程度の演算能力により高速に判別結果が得られるような手法が望まれる。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、所定の検索画像に少なくとも類似す

る画像が検索対象である入力画像に存在するか否かを高速に、かつ洩れなく検出することが可能な画像検出装置および方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

また、本発明は、上記画像検出装置を備えたデジタルカメラおよびプリンタを提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、所定の検索画像に少なくとも類似する画像が検索対象である入力画像に存在するか否かを検出する画像検出装置であって、上記入力画像から所定サイズの部分領域を所定の移動ピッチごとに抽出する第 1 領域抽出手段と、この第 1 領域抽出手段により抽出された各部分領域の色ヒストグラムをそれぞれ第 1 階調分解能で作成する第 1 ヒストグラム作成手段と、上記検索画像から上記第 1 階調分解能で作成された色ヒストグラムと上記第 1 ヒストグラム作成手段により作成された各部分領域の色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出し、その類似度が所定レベル以上の部分領域を候補領域に設定する領域設定手段と、上記候補領域を含む領域から所定サイズの部分領域を所定の移動ピッチごとに抽出する第 2 領域抽出手段と、この第 2 領域抽出手段により抽出された各部分領域の色ヒストグラムをそれぞれ上記第 1 階調分解能より細かい第 2 階調分解能で作成する第 2 ヒストグラム作成手段と、上記検索画像から上記第 2 階調分解能で作成された色ヒストグラムと上記第 2 ヒストグラム作成手段により作成された各部分領域の色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出し、その類似度が所定レベル以上の部分領域を検出する領域検出手段とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、第 1 領域抽出手段により抽出された各部分領域の色ヒストグラムが、第 1 ヒストグラム作成手段により第 1 階調分解能でそれぞれ作成され、その各部分領域の色ヒストグラムと検索画像から第 1 階調分解能で作成された色ヒストグラムとの類似度が、領域設定手段によりそれぞれ算出される一方、第 2 領域抽出手段により抽出された各部分領域の色ヒストグラムが、第 2 ヒストグラム作成手段により第 1 階調分解能より細かい第 2 階調分解能でそれぞれ作成さ

れ、その各部分領域の色ヒストグラムと検索画像から第2階調分解能で作成された色ヒストグラムとの類似度が領域検出手段によりそれぞれ算出される。

【0010】

従って、第1階調分解能より細かい第2階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度の算出に比べて、第1階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度の算出は短時間で行われるので、検索画像に少なくとも類似する画像が入力画像に存在するか否かを検出するのに要する時間が短縮されることとなる。

【0011】

また、第1階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度が所定レベル以上の部分領域が候補領域に設定され、その候補領域を含む領域において第2階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度が所定レベル以上の部分領域が検出されることから、第2階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度の算出は入力画像の全領域では行われず、候補領域を含む領域のみで行われるので、検出に要する時間がさらに短縮される。

【0012】

また、請求項2の発明は、請求項1記載の画像検出装置において、上記検索画像から上記第1階調分解能での色ヒストグラムおよび上記第2階調分解能での色ヒストグラムを作成する検索ヒストグラム作成手段を備えたことを特徴としている。

【0013】

この構成によれば、種々の検索画像を取り込むと、各検索画像の第1階調分解能での色ヒストグラムおよび第2階調分解能での色ヒストグラムがそれぞれ作成されることとなり、検索画像の変更に対して容易に対応できる。

【0014】

また、請求項3の発明は、請求項1記載の画像検出装置において、上記検索画像から上記第1階調分解能および第2階調分解能で予め作成された色ヒストグラムを記憶する検索ヒストグラム記憶手段を備えたことを特徴としている。

【0015】

この構成によれば、検索画像から第1階調分解能および第2階調分解能で予め

作成された色ヒストグラムが記憶されていることから、検索画像の色ヒストグラムの作成に要する時間が不要になるので、検索に要する時間をさらに短縮することが可能になる。

【 0 0 1 6 】

なお、複数の検索画像の色ヒストグラムを記憶しておくことにより、種々の検索画像の検索が短時間で行えることとなる。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 4 の発明は、請求項 1 記載の画像検出装置において、上記検索画像から上記第 2 階調分解能で予め作成された色ヒストグラムを記憶する検索ヒストグラム記憶手段と、この検索ヒストグラム記憶手段に記憶されている色ヒストグラムから上記第 1 階調分解能での色ヒストグラムを作成する検索ヒストグラム作成手段とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、検索画像から第 2 階調分解能で予め作成された色ヒストグラムが記憶され、この記憶されている色ヒストグラムから第 1 階調分解能での色ヒストグラムが作成されることから、時間を要する第 2 階調分解能での検索画像の色ヒストグラム作成時間が不要になるので、検索に要する時間を短縮することが可能になる。また、第 2 階調分解能での色ヒストグラムのみを記憶しているので、記憶容量が低減できる。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 5 の発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の画像検出装置において、上記第 1 領域抽出手段による所定の移動ピッチは、上記第 2 領域抽出手段による所定の移動ピッチより大きい値に設定されていることを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、第 2 領域抽出手段による部分領域の移動ピッチより第 1 領域抽出手段による部分領域の移動ピッチの方が大きい値に設定されていることから、入力画像全域をカバーするのに要する部分領域の移動回数が低減され、検索に要する時間がさらに短縮されることとなる。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 6 の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の画像検出装置において、上記領域設定手段による所定レベルは、上記領域検出手段による所定レベルより低い値に設定されていることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、領域設定手段による所定レベルは、領域検出手段による所定レベルより低い値に設定されていることから、検索画像が候補領域外に洩れるような事態の発生が防止される。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 7 の発明は、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の画像検出装置において、上記検索画像は人物の顔部分を含む画像であることを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

この構成によれば、入力画像に人物の顔部分が存在するか否かが短時間で検出されることとなり、これによって、人物の顔部分の画像に対して画像処理を施すなどの応用が可能になる。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 8 の発明は、所定の検索画像に少なくとも類似する画像が検索対象である入力画像に存在するか否かを検出する画像検出方法であって、上記入力画像から所定サイズの部分領域を所定の移動ピッチごとに抽出する第 1 領域抽出工程と、この領域抽出工程により抽出された各部分領域の色ヒストグラムを第 1 階調分解能で作成する第 1 ヒストグラム作成工程と、上記検索画像から上記第 1 階調分解能で作成された色ヒストグラムと上記第 1 ヒストグラム作成工程により作成された各部分領域の色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出し、その類似度が所定レベル以上の部分領域を候補領域に設定する領域設定工程と、上記候補領域を含む領域から所定サイズの部分領域を所定の移動ピッチごとに抽出する第 2 領域抽出工程と、この第 2 領域抽出工程により抽出された各部分領域の色ヒストグラムを上記第 1 階調分解能より細かい第 2 階調分解能で作成する第 2 ヒストグラム作成工程と、上記検索画像から上記第 2 階調分解能で作成された色ヒストグラムと上記第 2 ヒストグラム作成工程により作成された各部分領域の色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出し、その類似度が所定レベル以上の部分領域を

検出する領域検出工程とを備えたことを特徴としている。

【0026】

この構成によれば、第1領域抽出工程において抽出された各部分領域の色ヒストグラムが、第1ヒストグラム作成工程において第1階調分解能でそれぞれ作成され、その各部分領域の色ヒストグラムと検索画像から第1階調分解能で作成された色ヒストグラムとの類似度が、領域設定工程においてそれぞれ算出される一方、第2領域抽出工程において抽出された各部分領域の色ヒストグラムが、第2ヒストグラム作成工程において第1階調分解能より細かい第2階調分解能でそれぞれ作成され、その各部分領域の色ヒストグラムと検索画像から第2階調分解能で作成された色ヒストグラムとの類似度が、領域検出工程においてそれぞれ算出される。

【0027】

従って、第1階調分解能より細かい第2階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度の算出に比べて、第1階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度の算出は短時間で行われるので、検索画像に少なくとも類似する画像が入力画像に存在するか否かを検出するのに要する時間が短縮されることとなる。

【0028】

また、第1階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度が所定レベル以上の部分領域が候補領域に設定され、その候補領域を含む領域において第2階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度が所定レベル以上の部分領域が検出されることから、第2階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度の算出は入力画像の全領域では行われず、候補領域を含む領域のみで行われるので、検出に要する時間がさらに短縮される。

【0029】

また、請求項9の発明は、請求項7記載の画像検出装置からなる画像検出手段と、被写体を撮像する撮像手段と、撮影に関する制御を行う撮影制御手段とを備え、上記画像検出手段は、上記撮像手段により撮像される上記被写体を上記入力画像とするもので、上記撮影制御手段は、上記領域検出手段による検出結果に応じて上記撮影に関する制御を行うものであることを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

この構成によれば、撮像手段により被写体が撮像され、その撮像された被写体の画像が入力画像とされて、画像検出手段により被写体画像に人物の顔部分の画像が存在するか否かが検出される。そして、その検出結果に応じて撮影に関する制御が行われることから、人物の顔部分に対して適正な制御が行われることとなる。

【 0 0 3 1 】

また、請求項 1 0 の発明は、請求項 9 記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分領域に焦点が合うように光学系の制御を行うものであることを特徴としている。

【 0 0 3 2 】

この構成によれば、領域検出手段により検出された部分領域に焦点が合うように光学系の制御が行われることから、人物の顔部分に焦点の合った撮影が自動的に行われることとなる。

【 0 0 3 3 】

また、請求項 1 1 の発明は、請求項 9 記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分領域の露出が適正な値になるように絞りおよびシャッタ速度の制御を行うものであることを特徴としている。

【 0 0 3 4 】

この構成によれば、領域検出手段により検出された部分領域の露出が適正な値、例えば EV 値で ± 0 になるように絞りおよびシャッタ速度の制御が行われることから、人物の顔部分の露出が適正になされた撮影が自動的に行われることとなる。

【 0 0 3 5 】

また、請求項 1 2 の発明は、請求項 9 記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分領域の色データが所定範囲に含まれるように上記撮像手段から出力され

る 3 原色信号の出力比率を調整するものであることを特徴としている。

【 0 0 3 6 】

この構成によれば、領域検出手段により検出された部分領域の色データが所定範囲、例えば所定の肌色の範囲に含まれるように、撮像手段から出力される 3 原色信号の出力比率が調整されることから、人物の顔部分の色バランスが適正な肌色になされた撮影が自動的に行われることとなる。

【 0 0 3 7 】

また、請求項 1 3 の発明は、請求項 9 記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分領域に対して所定レベル以下のエッジ強調処理を施すものであることを特徴としている。

【 0 0 3 8 】

この構成によれば、領域検出手段により検出された部分領域に対して所定レベル以下のエッジ強調処理が施されることにより、人物の顔部分のシャープネスが高くなり過ぎず、人物の顔部分が適正なレベルのシャープネスになされた撮影が自動的に行われることとなる。

【 0 0 3 9 】

また、請求項 1 4 の発明は、請求項 9 記載のデジタルカメラにおいて、上記撮影制御手段は、上記撮影に関する制御として、上記領域検出手段により検出された部分領域のサイズに応じた階調特性になるように階調補正処理を施すものであることを特徴としている。

【 0 0 4 0 】

この構成によれば、領域検出手段により検出された部分領域のサイズに応じた階調特性になるように階調補正処理が施されることにより、人物の顔部分が適正な階調になるような撮影が自動的に行われることとなる。

【 0 0 4 1 】

また、請求項 1 5 の発明は、請求項 7 記載の画像検出装置からなる画像検出手段と、上記領域検出手段により検出された部分領域に対して人物画像の印字に適正な画像処理を施す画像処理手段と、当該画像処理が施された上記入力画像を用

紙に印字する印字手段とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 4 2 】

この構成によれば、画像検出手段の領域検出手段により検出された部分領域に対して人物画像の印字に適正な画像処理が施され、当該画像処理が施された入力画像が用紙に印字されることから、人物の顔部分の印字が適正に行われることとなる。

【 0 0 4 3 】

また、請求項 1 6 の発明は、請求項 1 5 記載のプリンタにおいて、上記画像処理手段は、上記画像処理として、上記領域検出手段により検出された部分領域の輝度が適正な値になるように 3 原色信号の出力値を補正する処理を施すものであることを特徴としている。

【 0 0 4 4 】

この構成によれば、領域検出手段により検出された部分領域の輝度が適正な値、例えばデジタル値が 8 ビットの場合に当該部分領域の所定の平均輝度が 1 0 0 ～ 1 5 0 の範囲になるように 3 原色信号の出力値を補正する処理が施されることから、人物の顔部分の輝度が適正になされた印字が自動的に行われることとなる。

【 0 0 4 5 】

また、請求項 1 7 の発明は、請求項 1 5 記載のプリンタにおいて、上記画像処理手段は、上記画像処理として、上記領域検出手段により検出された部分領域の色データが所定範囲に含まれるように 3 原色信号の出力比率を調整する処理を施すものであることを特徴としている。

【 0 0 4 6 】

この構成によれば、領域検出手段により検出された部分領域の色データが所定範囲、例えば所定の肌色の範囲に含まれるように、3 原色信号の出力比率が調整されることから、人物の顔部分の色バランスが適正な肌色になされた印字が自動的に行われることとなる。

【 0 0 4 7 】

また、請求項 1 8 の発明は、請求項 1 5 記載のプリンタにおいて、上記画像処

理手段は、上記画像処理として、上記領域検出手段により検出された部分領域に対して所定レベル以下のエッジ強調処理を施すものであることを特徴としている。

【0048】

この構成によれば、領域検出手段により検出された部分領域に対して所定レベル以下のエッジ強調処理が施されることにより、人物の顔部分のシャープネスが高くなり過ぎず、人物の顔部分が適正なレベルのシャープネスで印字されることとなる。

【0049】

また、請求項19の発明は、請求項15記載のプリンタにおいて、上記画像処理手段は、上記画像処理として、上記領域検出手段により検出された部分領域のサイズに応じた階調特性になるように階調補正処理を施すものであることを特徴としている。

【0050】

この構成によれば、領域検出手段により検出された部分領域のサイズに応じた階調特性になるように階調補正処理が施されることから、人物の顔部分が適正な階調で印字されることとなる。

【0051】

【発明の実施の形態】

まず、図2～図9を参照しつつ、図1のブロック図に従って、本発明に係る画像検出装置の一実施形態の構成について説明する。図1は同実施形態の電氣的構成を示すブロック図である。

【0052】

この画像検出装置10は、画像入力部1、色変換部2、検索領域設定部3、H・Qヒストグラム作成部4、H・Qヒストグラム比較部5、類似度判定部6、領域位置記憶部7、類似領域情報出力部8を備え、入力された検索対象の画像（入力画像）に、検索したい物体の画像（検索画像）に類似する画像（以下、単に「検索画像」という。）が存在するか否かを両画像の色ヒストグラムの類似度に基づき検索するもので、最初に粗検索を行って検索画像が存在する可能性のある候補領

域を求め、次に候補領域内で詳細検索を行って検索画像の存在する領域を検出するようにしている。

【 0 0 5 3 】

粗検索は、階調分解能の低い色ヒストグラムを用いて検索を行うもので、詳細検索は、階調分解能の高い色ヒストグラムを用いて検索を行うものである。粗検索および詳細検索では、それぞれ部分領域を設定し、その部分領域を所定の移動ピッチで移動させて部分領域ごとに色ヒストグラムの比較を行うことにより、入力画像の全域をカバーするようにしている。

【 0 0 5 4 】

検索画像として、本実施形態では、後述するように、人物の顔部分の画像を用いている。

【 0 0 5 5 】

画像入力部 1 は、入力画像および検索画像を取り込むもので、本実施形態では例えば入力画像は(横)×(縦)が640×480画素、検索画像は(横)×(縦)が60×80画素で、いずれも R, G, B 信号に基づく 8 ビットの画像データとして取り込まれる。

【 0 0 5 6 】

色変換部 2 は、画像入力部 1 により取り込まれた R, G, B 信号に基づく画像データを色相(H)および修正彩度(Q)に基づく画像データに変換するもので、下記式

$$H = \cos^{-1} \left[\frac{[(R - G) + (R - B)]}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{[(R - G)^2 + (R - B) \cdot (G - B)]}} \right] \dots (1)$$

$$Q = \sqrt{ \left[\frac{(2R - G - B)}{2} \right]^2 + \left[\frac{\sqrt{3}(G - B)}{2} \right]^2 } \dots (2)$$

に基づき変換が行われる。

【 0 0 5 7 】

色相(H)は、輝度の変化の影響を受けないので、輝度変化の予想される物体の検出に有効である。修正彩度(Q)は、明度に比例して彩度値が高くなる特徴があり、比較的明度が高い人物の肌の検出に向いており、マンセル表色系から求めら

れる彩度に比べて人物の肌をより強調することができる。

【 0 0 5 8 】

検索領域設定部 3 は、粗検索および詳細検索を行う際に、検索画像と比較する入力画像の部分領域（本実施形態では矩形）を設定するものである。

【 0 0 5 9 】

まず、粗検索における検索領域設定部 3 の機能について説明する。図 2 は粗検索における部分領域を説明する図である。

【 0 0 6 0 】

同図に示すように、本実施形態では、粗検索の部分領域 1 2 は、横寸法が $p h 1$ 、縦寸法が $p v 1$ としている。この寸法は、入力画像 1 1 の横・縦の寸法を $P H 1$ 、 $P V 1$ とすると、例えば、

$$p h 1 \doteq P H 1 / 4,$$

$$p v 1 \doteq P V 1 / 4$$

に設定している。部分領域 1 2 の大きさを入力画像 1 1 の $1 / 4$ に設定することにより、検索画像が含まれる可能性のない領域をほぼ正確に候補領域から除外することができる。部分領域 1 2 が大きすぎると、検索画像が一部に含まれていても候補領域から除外してしまう虞がある一方、部分領域 1 2 が小さすぎると、計算量が多くなってしまうこととなる。

【 0 0 6 1 】

上述したように、入力画像 1 1 を 640×480 画素としているので、部分領域 1 2 は、 160×120 画素となる。

【 0 0 6 2 】

粗検索における部分領域の移動ピッチは、横方向は $k h 1$ に設定され、縦方向は $k v 1$ に設定されており、入力画像 1 1 の全領域がカバーされるまで移動ピッチずつ部分領域が横方向または縦方向に移動して粗検索が行われる。図 2 は、部分領域 1 2（破線）が横方向に移動ピッチ $k h 1$ だけ移動して部分領域 1 2（実線）になった状態を示している。

【 0 0 6 3 】

移動ピッチ $k h 1$ 、 $k v 1$ は、本実施形態では、例えば

$$k h 1 \doteq p h 1 / 2,$$

$$k v 1 \doteq p v 1 / 2$$

に設定している。従って、本実施形態では、

$$k h 1 = 80 \text{画素},$$

$$k v 1 = 60 \text{画素}$$

となる。

【 0 0 6 4 】

次に、詳細検索における検索領域設定部 3 の機能について説明する。詳細検索においては、粗検索において領域位置記憶部 7（後述する）に格納される候補領域の位置情報を用いて詳細検索を行う領域を決定し、その詳細検索領域内において部分領域を設定する。

【 0 0 6 5 】

詳細検索領域は、本実施形態では例えば矩形に設定し、その領域の左上隅の座標を $(s h i, s v i)$ として、詳細検索領域の位置に関する情報としている（ i は 1, 2, ...）。

【 0 0 6 6 】

詳細検索における部分領域 1 5（図 7 参照）のサイズ p は、初期値が横寸法 $p h 2$ 、縦寸法 $p v 2$ に設定され、詳細検索領域の検索が終了すると部分領域 1 5 のサイズ p を縮小率 r で縮小し、部分領域 1 5 のサイズ p が所定値 P 以下になるまで検索を繰り返す。

【 0 0 6 7 】

本実施形態では、初期値 $p h 2$ 、 $p v 2$ は、例えば

$$p h 2 = p h 1,$$

$$p v 2 = p v 1$$

に設定している。

【 0 0 6 8 】

また、縮小率 r は $r = 0.8$ に設定している。このように部分領域のサイズを縮小して検索を繰り返すことにより、検索画像のサイズに関わりなく検索洩れを防止することができる。

【 0 0 6 9 】

また、所定値 P は入力画像 1 1 のサイズの $1/10$ に設定している。従って、本実施形態では、所定値 P は 64×48 画素になる。この値は、入力画像 1 1 中に人物の顔が被写体として存在する場合を考慮したときに最小サイズとして設定したものである。

【 0 0 7 0 】

部分領域の移動ピッチは、詳細検索では、縦方向は $k_v 2$ 、横方向は $k_h 2$ に設定され、詳細検索領域の全領域がカバーされるまで詳細検索が行われる。但し、 $k_v 1 > k_v 2$ 、 $k_h 1 > k_h 2$ に設定されており、これによって粗検索に比べてより正確な検索が行える。本実施形態では、例えば $k_v 2$ 、 $k_h 2$ を 1 画素に設定し、最小の移動ピッチとしている。これによって、洩れのない検索を行うことができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 に戻り、H Q ヒストグラム作成部 4 は、検索領域設定部 3 により設定された部分領域ごとに入力画像の H、Q データから正規化色ヒストグラムを作成するとともに、検索画像の H、Q データから正規化色ヒストグラムを作成するものである。色ヒストグラムは、H、Q の各値に対して 2 次元的に領域中の画素数をカウントし、その画素数を度数として表わしたもので、例えば図 3 に示すように 3 次元形状になる。図 3 は H Q ヒストグラムの形状例を示す図であり、同図において、例えば検索される部分領域で画素数が最も多い H、Q に対応する座標が、最も高い値となる。なお、色相 H は $0 \sim 2\pi$ の値をとり、修正彩度 Q は $0 \sim (R, G, B \text{ のうちで最高階調値})$ の値をとる。

【 0 0 7 2 】

また、正規化色ヒストグラムは、各階調での画素数を全画素数で割った値を度数とすることにより、度数の合計が 1 になるように正規化した色ヒストグラムである。

【 0 0 7 3 】

この H Q ヒストグラム作成部 4 は、粗検索を行う際と詳細検索を行う際とで色ヒストグラム作成の階調分解能を変更している。すなわち、粗検索における色ヒ

ストグラム作成の階調分解能を N_a とし、詳細検索における色ヒストグラム作成の階調分解能を N_b とすると、 $N_a < N_b$ に設定しており、本実施形態では、例えば $N_a = 16$ 、 $N_b = 256$ としている。

【0074】

階調分解能とは、階調の細かさのことを言い、階調分解能 N とは、階調の分割数を N とすることである。階調分解能を N とし、全階調を 256 とすると、階調幅は $256/N$ となる。 N の大きい色ヒストグラムを階調分解能が細かい（高い）色ヒストグラムといい、 N の小さい色ヒストグラムを階調分解能が粗い（低い）色ヒストグラムという。

【0075】

本実施形態では、詳細検索における階調分解能 N_b は、本実施形態の画像検出装置が有する最高階調分解能に等しい値として $N_b = 256$ に設定している。また、粗検索における階調分解能 N_a は、最高階調分解能より低い値に設定すればよく、本実施形態では、ヒストグラムで色の分布を表わすのに最低限必要な値として $N_a = 16$ に設定している。なお、 $N_a = 32$ としてもよい。

【0076】

図4(a)(b)は全階調が256の同一画像から色ヒストグラムを作成したときの形状例を示す図で、(a)は階調分解能 $N = 16$ の色ヒストグラムを示し、(b)は階調分解能 $N = 256$ の色ヒストグラムを示している。ここでは、説明の便宜上、1次元の色ヒストグラムを用いている。

【0077】

粗検索時の階調分解能 N_a を小さくすることにより、類似度を求める際に比較する階調数が減少する（図4の場合には $1/16$ になる）ため、演算量が減少するので、演算時間の短縮により検索の高速化を図ることができる。

【0078】

図1に戻り、H Qヒストグラム比較部5は、入力画像の部分領域と検索画像の色ヒストグラムを比較するものである。類似度判定部6は、比較した色ヒストグラムの類似度 S を求め、その類似度 S が所定レベル以上であるか否かを判定するもので、粗検索では所定レベル S_1 と比較し、詳細検索では所定レベル S_2 ($>$

S 1) と比較している。

【 0 0 7 9 】

本実施形態では例えば $S 1 = 0.5$ と低い値に設定している。これによって、人物の顔の大きさが部分領域に対して小さく、類似度 S が低い値になる場合でも候補領域として検出することができる。また、本実施形態では例えば $S 2 = 0.8 > S 1$ に設定している。これによって、詳細検索において、より正確な検出を行うことができる。

【 0 0 8 0 】

図 5 は色ヒストグラムの類似度を求める手法を説明する図で、(a) は入力画像の部分領域から作成された正規化色ヒストグラム 2 1 を示し、(b) は検索画像から作成された正規化色ヒストグラム 2 2 を示し、(c) は両ヒストグラム 2 1, 2 2 を比較した状態を示している。図 6、図 7 はそれぞれ粗検索および詳細検索におけるヒストグラム作成および類似度判定を説明する図である。図 5 ～ 図 7 では、説明の便宜上、1 次元のヒストグラムを用いている。

【 0 0 8 1 】

類似度 S は、本実施形態では、図 5 (a)(b) の正規化色ヒストグラム 2 1, 2 2 の度数を各階調ごとに比較し、小さい方の度数を全階調に亘って加算したものとしている。従って、図 5 (c) における斜線部 2 3 の度数を全階調に亘って積算したものが類似度 S になるので、類似度 S は $0 \leq S \leq 1$ になる。類似度 S が大きいほど、両者の画像データが一致していることになる。

【 0 0 8 2 】

図 6 において、(a) は入力画像 1 1 および部分領域 1 2 を示し、(b) は検索画像 1 3 を示している。本実施形態では、検索画像 1 3 は、人物の顔部分の画像としている。

【 0 0 8 3 】

(c), (d) に示す色ヒストグラム 3 1, 3 2 は、それぞれ H Q ヒストグラム作成部 4 により作成された部分領域 1 2 および検索画像 1 3 の正規化色ヒストグラムで、粗検索では階調分解能 $N a$ が小さい値 (本実施形態では $N a = 16$) に設定されている。

【 0 0 8 4 】

(c), (d)に示す色ヒストグラム 3 1, 3 2 が H Q ヒストグラム比較部 5 により比較されて(e)に示す斜線部 3 3 が求められ、この斜線部 3 3 に基づき類似度判定部 6 により類似度 S が求められ、この類似度 S が所定レベル S 1 と比較されて判定され、その判定結果に基づき候補領域が求められる。

【 0 0 8 5 】

また、図 7 において、(a)は入力画像 1 1 のうちで粗検索により求められた候補領域 1 4 およびこの候補領域 1 4 内で検索を行う部分領域 1 5 (斜線部分)を示し、(b)は検索画像 1 3 を示している。

【 0 0 8 6 】

(c), (d)に示す色ヒストグラム 3 4, 3 5 は、それぞれ H Q ヒストグラム作成部 4 により作成された部分領域 1 5 および検索画像 1 3 の正規化色ヒストグラムで、詳細検索では階調分解能 N_b が大きい値 (本実施形態では $N_b = 256$) に設定されている。

【 0 0 8 7 】

(c), (d)に示す色ヒストグラム 3 4, 3 5 が H Q ヒストグラム比較部 5 により比較されて(e)に示す斜線部 3 6 が求められ、この斜線部 3 6 に基づき類似度判定部 6 により類似度 S が求められ、この類似度 S が所定レベル S 2 と比較されて判定され、その判定結果に基づき検索画像 1 3 の存在する領域が求められる。

【 0 0 8 8 】

図 1 に戻り、領域位置記憶部 7 は、類似度 S が所定レベル以上の部分領域を検出領域としてその位置を記憶するもので、粗検索では検出領域が候補領域として記憶されて、その位置情報が検索領域設定部 3 により用いられ、詳細検索では検出領域が検索画像 1 3 の存在領域として記憶される。

【 0 0 8 9 】

図 8 は粗検索により得られた候補領域の一例を示す図である。この例では、入力画像 1 1 内に候補領域が N 個存在しており、1 番目の候補領域 A 1 は、大きさ情報として $p_h 1$, $p_v 1$ が格納され、位置情報として左上隅の座標 ($h 1$, $v 1$) が格納される。また、 N 番目の候補領域 A N は、大きさ情報として $p_h 1$,

p v 1 が格納され、位置情報として左上隅の座標(h N, v N)が格納される。

【0090】

図1に戻り、類似領域情報出力部8は、領域位置記憶部7に格納された検索画像13の存在する領域を検索結果として出力するものである。

【0091】

次に、本画像検出装置における検索手順の一例について説明する。図9は検索手順を説明するための入力画像および検索画像を示す図、図10はメインルーチンを示すフローチャートである。

【0092】

図10の#100において、まず、検索対象となる入力画像11と検索すべき検索画像13とが、R, G, B信号に基づく画像データとして取り込まれる(図9(a)(b)参照)。次いで、R, G, B信号に基づく画像データがH, Q信号に基づく画像データに変換される(#105)。

【0093】

次いで、#110において、入力画像11の部分領域12と検索画像13の色ヒストグラムの類似度が所定レベル以上の領域を求める粗検索が行われて(図9(c)参照)、検索画像13の存在する可能性がある候補領域14が決定される(図9(d)参照)。このサブルーチンは図11を用いて後述する。

【0094】

次いで、図9(e)(f)に示すように、候補領域14内で部分領域15と検索画像13の色ヒストグラムの類似度に基づき検索画像13の存在領域16を求める詳細検索が行われて、その存在領域16の位置に関する情報が検索結果として出力される(#115)。このサブルーチンは図12を用いて後述する。

【0095】

図11は、上記図10の#110の粗検索サブルーチンのフローチャートである。

【0096】

まず、検索画像13の正規化色ヒストグラムが階調分解能 $N_a = 16$ で作成され(#200)、次いで、入力画像11の部分領域12の正規化色ヒストグラム

が階調分解能 $N_a = 16$ で作成される (# 2 0 5)。

【0 0 9 7】

次いで、両正規化色ヒストグラム類似度 S_m が求められ (# 2 1 0)、その類似度 S_m が所定レベル S_1 と比較される (# 2 1 5)。そして、 $S_m \leq S_1$ であれば (# 2 1 5 で NO)、# 2 2 5 に進み、 $S_m > S_1$ であれば (# 2 1 5 で YES)、その部分領域 1 2 の位置に関する情報が領域位置記憶部 7 に格納されて (# 2 2 0)、# 2 2 5 に進む。

【0 0 9 8】

次いで、# 2 2 5 において、部分領域 1 2 が入力画像 1 1 の全領域をカバーしたか否かが判別され、未だ全領域がカバーされていなければ (# 2 2 5 で NO)、部分領域 1 2 を所定の移動ピッチ (縦方向の場合は $k_v 1$ 、横方向の場合は $k_h 1$) だけ移動して (# 2 3 0)、# 2 0 5 に戻る。

【0 0 9 9】

一方、部分領域 1 2 が入力画像 1 1 の全領域をカバーしていれば (# 2 2 5 で YES)、# 2 2 0 で記憶された部分領域 1 2 が候補領域 1 4 とされて (# 2 3 5)、終了する。

【0 1 0 0】

図 1 2 は、上記図 1 0 の # 1 1 5 の詳細検索サブルーチンのフローチャートである。

【0 1 0 1】

まず、検索画像 1 3 の正規化色ヒストグラムが階調分解能 $N_b = 256$ で作成され (# 3 0 0)、次いで、候補領域 1 4 に基づき詳細検索を行う領域が決定される (# 3 0 5)。このサブルーチンは図 1 3 を用いて後述する。

【0 1 0 2】

次いで、決定された詳細検索領域内において部分領域 1 5 の正規化色ヒストグラムが階調分解能 $N_b = 256$ で作成される (# 3 1 0)。

【0 1 0 3】

次いで、両正規化色ヒストグラム類似度 S_n が求められ (# 3 1 5)、その類似度 S_n が所定レベル S_2 と比較される (# 3 2 0)。そして、 $S_n \leq S_2$ で

あれば(#320でNO)、#330に進み、 $S_n > S_2$ であれば(#320でYES)、その部分領域15の位置に関する情報が領域位置記憶部7に格納されて(#325)、#330に進む。

【0104】

次いで、#330において、全検索領域を部分領域15がカバーしたか否かが判別され、未だ全領域がカバーされていなければ(#330でNO)、部分領域15を所定の移動ピッチ(縦方向の場合は k_v2 、横方向の場合は k_h2)だけ移動して(#335)、#310に戻る。

【0105】

一方、全検索領域を部分領域15がカバーしていれば(#330でYES)、部分領域15のサイズ p と所定値 P とが比較される(#340)。

【0106】

そして、 $p > P$ であれば(#340でYES)、サイズ p が縮小率 r で縮小され(#345)、#310に戻る。

【0107】

一方、 $p \leq P$ であれば(#340でNO)、#325で記憶された部分領域15の位置に関する情報が検索結果として出力されて(#350)、終了する。

【0108】

図13は、上記図12の#305の詳細検索領域決定サブルーチンのフローチャートである。

【0109】

まず、粗検索により求められた N 個の候補領域について、各位置座標(h_i, v_i)およびサイズ p_{h1}, p_{v1} に基づき(i は $1 \sim N$)、各候補領域が重複または連続しているか否かが判別される(#400)。

【0110】

そして、重複・連続していない候補領域については(#400でNO)、各候補領域がそれぞれ詳細検索領域とされる(#405)。この場合には、詳細検索領域の座標(s_{h_i}, s_{v_i})は、各候補領域の座標(h_i, v_i)とされる。

【0111】

一方、重複・連続している候補領域については（＃４００でＹＥＳ）、重複・連続している候補領域を囲む矩形が詳細検索領域とされる（＃４１０）。これについては図１４を用いて後述する。

【０１１２】

そして、詳細検索領域における部分領域のサイズの初期値として、横寸法が p_h2 、縦寸法が p_v2 にそれぞれ設定され（＃４１５）、終了する。

【０１１３】

図１４は候補領域が連続・重複している場合の詳細検索領域を説明する図である。

【０１１４】

候補領域が重複または連続している場合には、互いに重複または連続している候補領域の位置情報を比較する。それらの座標(h_i, v_i)のうちで最小の h_i, v_i をそれぞれ h_{imin}, v_{imin} とし、最大の h_i, v_i をそれぞれ h_{imax}, v_{imax} とする。

【０１１５】

この場合には、詳細検索領域の座標(s_{hi}, s_{vi})は、
 $(s_{hi}, s_{vi}) = (h_{imin}, v_{imin})$
 となり、詳細検索領域の大きさ p_h2, p_v2 は、
 $p_h2 = h_{imax} + p_{h1} - h_{imin},$
 $p_v2 = v_{imax} + p_{v1} - v_{imin}$
 となる。

【０１１６】

例えば図１４に示すように、領域位置記憶部７に格納されている候補領域１４１、１４２、１４３は、それぞれ、
 位置座標(h_1, v_1)、大きさ p_{h1}, p_{v1} 、
 位置座標(h_2, v_2)、大きさ p_{h1}, p_{v1} 、
 位置座標(h_3, v_3)、大きさ p_{h1}, p_{v1}
 で、互いに重複または連続しているとする。

【０１１７】

このとき、候補領域 141, 142, 143 の位置座標のうちで、最小の h_i , v_i は、 h_1 , v_1 であり、最大の h_i , v_i は、 h_2 , v_3 である。

【0118】

従って、詳細検索領域 140 (図中、破線) の位置座標は (h_1, v_1) 、大きさは、

$$p_{h2} = h_2 + p_{h1} - h_1,$$

$$p_{v2} = v_3 + p_{v1} - v_1$$

となる。

【0119】

このように、本実施形態によれば、最初に階調分解能 N_a の低い色ヒストグラム 31, 32 を用いて粗検索を行って検索画像 13 が存在する可能性のある候補領域 14 を抽出し、次に当該候補領域 14 内で階調分解能 N_b の高い色ヒストグラム 34, 35 を用いて詳細検索を行って検索画像 13 の存在する領域を判別するようにしているので、粗検索に用いる色ヒストグラムの階調分解能が低いことから、粗検索に要する計算負荷を軽減できて検索時間を短縮できるとともに、詳細検索は粗検索によって求められた候補領域のみに対して行うことから、全体の検索に要する計算負荷も軽減できて全検索時間も短縮することができる。

【0120】

また、本実施形態によれば、詳細検索における部分領域 15 の移動ピッチ k_{h2} , k_{v2} を 1 画素に設定しているので、検索洩れを確実に防止することができる。また、粗検索における部分領域 12 の移動ピッチ k_{h1} , k_{v1} を $k_{h1} > k_{h2}$, $k_{v1} > k_{v2}$ に設定しているので、粗検索に要する検索時間を更に短縮することができる。

【0121】

また、本実施形態によれば、類似度 S を判定する閾値として、粗検索では所定レベル $S_1 = 0.5$ と低い値に設定しているので、検索漏れを防止することができる。また、詳細検索では所定レベル $S_2 = 0.8 > S_1$ に設定しているので、精度良く検索を行うことができる。なお、所定レベル $S_2 = 0.9$ または 0.95 と高い値に設定していないので、検索画像 13 と同一人物の画像だけでなく、一般的に類

似する人物を検索することができるので、入力画像のうちで人物画像に対して最適な画像処理を施したい場合などに好適に応用することができる。

【0 1 2 2】

なお、本発明は、上記実施形態に限られず、以下の変形形態を採用することができる。

【0 1 2 3】

(1) 上記実施形態では、粗検索における移動ピッチ $k h 1$, $k v 1$ を

$$k h 1 \doteq p h 1 / 2,$$

$$k v 1 \doteq p v 1 / 2$$

に設定しているが、これに限られない。しかし、例えば、

$$k h 1 \doteq p h 1,$$

$$k v 1 \doteq p v 1$$

、すなわち移動ピッチを部分領域のサイズとほぼ等しい値に設定すると、図 1 5 に示すように、検索画像 1 3 が部分領域 1 2, 1 2 にまたがって存在して当該検索画像 1 3 が検出されないような事態が生じる虞があるため、好ましくは、移動ピッチを部分領域のサイズの $1 / 2$ 以下に設定するとよい。

【0 1 2 4】

(2) 候補領域や詳細検索領域の位置情報として、上記実施形態では左上隅の座標を記憶しているが、これに限られず、部分領域 1 2, 1 5 の他の隅の座標または中心座標を記憶するようにしてもよい。

【0 1 2 5】

(3) 上記実施形態では、類似度 S を判定する閾値としての所定レベル $S 1 = 0.5$, $S 2 = 0.8$ に設定しているが、これに限られず、所望の検出精度に応じて各値を設定すればよい。

【0 1 2 6】

(4) 上記実施形態では、色空間として色相 (H), 修正彩度 (Q) を用いているが、これに限られず、 R , G , B 信号をそのまま用いてもよい。また、 $H I S$ (Hue, Intensity, Saturation) 表色系、 $L * a * b *$ 表色系、 $L * u * v *$ 表色系などの他の色空間を用いてもよい。

【 0 1 2 7 】

(5) 図 1 に破線で示すように、階調分解能 N_a 、 N_b 、部分領域 1 2、1 5 の大きさ、移動ピッチ k_{h1} 、 k_{h2} 、 k_{v1} 、 k_{v2} 、所定レベル S_1 、 S_2 などの粗検索および詳細検索における各パラメータを設定する操作入力部 9 1 を備え、各値を使用者が外部から設定入力できるようにしてもよい。

【 0 1 2 8 】

(6) 上記実施形態では、検索画像 1 3 を画像入力部 1 により取り込むようにしているが、これに限られず、例えば図 1 に破線で示すように、検索データ記憶部 9 2 を備え、検索画像 1 3 に関するデータを予め記憶しておくようにしてもよい。

【 0 1 2 9 】

この場合、検索データ記憶部 9 2 には、検索画像 1 3 に関するデータを R、G、B 信号に基づく画像データとして記憶してもよく、予め H、Q データに変換された画像データとして記憶しておいてもよい。

【 0 1 3 0 】

また、予め H、Q データに基づく正規化色ヒストグラムとして記憶しておいてもよい。この場合、階調分解能 N_a 、 N_b での双方の正規化ヒストグラムを記憶するようにしてもよい。また、階調分解能 N_b での正規化ヒストグラムのみを記憶しておき、階調分解能 N_a での正規化ヒストグラムは、記憶されている階調分解能 N_b での正規化ヒストグラムに基づき算出するようにしてもよい。

【 0 1 3 1 】

(7) 図 1 6 は本発明に係る画像検出装置が応用されたデジタルスチルカメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【 0 1 3 2 】

デジタルスチルカメラ 1 0 0 の撮像部 1 0 1 は、例えば CCD などの複数の光電変換素子が 2 次元的に配置され、各光電変換素子の前面に色分解フィルタが配置されて、色分解フィルタおよび光電変換素子が一体的に構成されてなるエリアセンサなどを備え、色分解された被写体 1 0 9 からの光をカラー撮像してカラー画像信号 1 0 1 R、1 0 1 G、1 0 1 B を出力するものである。

【0133】

光学系102は、撮影レンズ、絞りおよびこれらを駆動する駆動部などを備え、被写体109からの光を撮像部101のエリアセンサの受光面に結像するものである。

【0134】

画像検出装置10は、上記図1に示したもので、操作部107のリリースボタンが押される前に、撮像部101から出力されるカラー画像信号101R, 101G, 101Bを上記入力画像として、被写体109に人物の顔部分が存在するか否かを検索するものである。

【0135】

撮影制御部103は、撮影に関する制御として、記憶部104に格納されている制御プログラムに従って光学系102の動作を制御するものである。この撮影制御部103は、例えば画像検出装置10により検出された人物の顔部分に焦点が合うように光学系102の駆動部を介して撮影レンズを制御するオートフォーカス制御を行う。

【0136】

また、撮影制御部103は、例えば画像検出装置10により検出された人物の顔部分の露出が適正な値になるように、光学系102の駆動部を介して絞りおよびシャッター速度を制御する自動露出制御を行う。

【0137】

ここで、露出の適正な値とは、本形態では、例えばEV値が±0であることをいう。また、適正な露出として、例えばデジタル値が8ビット(0~255)で表わされる場合に、部分領域の平均輝度Yが $100 \leq Y \leq 150$ を満たすものとしてもよい。

【0138】

なお、平均輝度Yは、カラー画像信号101R, 101G, 101Bの各値をR, G, Bとすると、

$$Y = 0.299 \cdot R + 0.587 \cdot G + 0.114 \cdot B$$

により求められる。

【 0 1 3 9 】

画像処理部 1 0 5 は、撮影に関する制御として、記憶部 1 0 4 に格納されている制御プログラムに従ってカラー画像信号 1 0 1 R, 1 0 1 G, 1 0 1 B に対して所定の画像処理を施すものである。この画像処理部 1 0 5 は、例えば画像検出装置 1 0 により検出された人物の顔部分の色データが、図 1 7 に示す適正範囲 1 0 8 に含まれるように、カラー画像信号 1 0 1 G に対するカラー画像信号 1 0 1 R, 1 0 1 B の出力比率を調整するオートホワイトバランス制御を行うものである。

【 0 1 4 0 】

図 1 7 は人物の肌色が適正に表わされる範囲を示す H Q 色度図で、この H Q 色度図上において、 0° の方向が赤色(R)に対応し、 $+120^{\circ}$ の方向が緑色(G)に対応し、 $+240^{\circ}$ (-120°) の方向が青色(B)に対応しており、例えば点 P の色データは、 0° からの角度である色相 H と、中心からの距離である修正彩度 Q とによって表わされる。

【 0 1 4 1 】

適正範囲 1 0 8 は、本形態では、例えば $30^{\circ} \leq H \leq 60^{\circ}$ 、 $40 \leq Q \leq 150$ によって囲まれる扇形の範囲である。但し、デジタル値は 8 ビット (0~255) で表わされ、修正彩度 Q は 0~255 の値をとるものとする。

【 0 1 4 2 】

そして、画像処理部 1 0 5 は、検出された人物の顔部分のカラー画像信号 1 0 1 R, 1 0 1 G, 1 0 1 B が上記式 (1), (2) に従って H, Q データに変換されたときに図 1 7 の適正範囲 1 0 8 に含まれるように、カラー画像信号 1 0 1 R, 1 0 1 G, 1 0 1 B の出力比率を調整する。

【 0 1 4 3 】

なお、上記適正範囲 1 0 8 は、予め設定して記憶部 1 0 4 に格納しておけばよい。また、これに代えて、操作部 1 0 7 により使用者が設定入力できるようにしてもよい。

【 0 1 4 4 】

また、画像処理部 1 0 5 は、画像検出装置 1 0 により人物の顔部分が検出され

たときは、当該検出された部分領域に対するエッジ強調処理を所定レベル以下の強調度合いに変更する。このとき、人物の顔部分のサイズ、すなわち人物の顔部分の存在する部分領域のサイズに応じて、エッジ強調処理の強調度合いを低下させている。

【 0 1 4 5 】

表 1 は人物の顔部分のサイズに対応するエッジ強調度合いおよび階調特性を示している。図 1 8 は画像処理部 1 0 5 により施されるエッジ強調処理に用いられるフィルタを示す図で、(a) はエッジ強調度合いが強いフィルタを示し、(b) はエッジ強調度合いが中程度のフィルタを示し、(c) はエッジ強調度合いが弱いフィルタを示している。

【 0 1 4 6 】

【表 1】

顔領域のサイズ比率	エッジ強調度合い	階調特性
大 (30～100%)	弱	$\gamma = 0.4$ (図 19 の a)
中 (10～ 30%)	中	$\gamma = 0.45$ (図 19 の b)
小 (5～ 10%)		$\gamma = 0.5$ (図 19 の c)
検出されない	強	$\gamma = 0.55$ (図 19 の d)

【 0 1 4 7 】

表 1 に示すように、入力画像のサイズに対する人物の顔部分の存在する部分領域のサイズの比率が 30～100% のときは、図 1 8 (c) に示すフィルタ（エッジ強調度合いが弱いフィルタ）を用いて人物の顔部分が検出された部分領域に対してエッジ強調処理が施され、5～30% のときは、図 1 8 (b) に示すフィルタ（エッジ強調度合いが中程度のフィルタ）を用いて当該部分領域に対してエッジ強調処理が施される。

【 0 1 4 8 】

一方、人物の顔部分が検出されないときは、図 1 8 (a) に示すフィルタ（エッジ強調度合いが強いフィルタ）を用いてエッジ強調処理が施される。

【0149】

また、画像処理部105は、画像検出装置10により検出された人物の顔部分のサイズ、すなわち人物の顔部分の存在する部分領域のサイズに応じて、画像全体に対して施す階調補正処理を変更する。

【0150】

図19は画像処理部105により施される階調補正処理における階調特性(γ 補正曲線)の一例を示している。表1に示すように、入力画像のサイズに対する人物の顔部分の存在する部分領域のサイズの比率が30~100%のときは、図19の γ 補正曲線a($\gamma=0.4$)を用いて階調補正処理が施され、10~30%のときは、図19の γ 補正曲線b($\gamma=0.45$)を用いて階調補正処理が施され、5~10%のときは、図19の γ 補正曲線c($\gamma=0.5$)を用いて階調補正処理が施され、人物の顔部分が検出されないときは、図19の γ 補正曲線d($\gamma=0.55$)を用いて階調補正処理が施される。

【0151】

なお、人物の顔部分の存在する部分領域のサイズの比率の境界値(例えば30%)は、いずれか一方の範囲に含ませるようにすればよい。また、これらの境界値は、表1に示すものに限られず、デジタルスチルカメラ100の特性に合わせて適切な値に設定すればよい。

【0152】

画像処理部105により画像処理が施された被写体109の画像は、記憶部104に保存されたり、表示部106に表示されるようになっている。記憶部104は、例えばROM、RAM、EEPROMなどからなり、表示部106は、例えばLCDからなる。

【0153】

なお、ここでは静止画を撮影するデジタルスチルカメラを用いて説明しているが、これに限られず、本形態は、動画を撮影するデジタルビデオカメラに適用することもできる。

【0154】

(8) 図20は本発明に係る画像検出装置が応用されたプリンタの電氣的構成

を示すブロック図である。

【 0 1 5 5 】

プリンタ 1 1 0 のデータ受信部 1 1 1 は、例えばパーソナルコンピュータ（P C） 1 1 9 から送られる R， G， B 信号に基づく画像データを受信して、カラー画像信号 1 1 1 R， 1 1 1 G， 1 1 1 B を出力する。

【 0 1 5 6 】

画像検出装置 1 0 は、上記図 1 に示したもので、データ受信部 1 1 1 から出力されるカラー画像信号 1 1 1 R， 1 1 1 G， 1 1 1 B に基づき、画像に人物の顔部分が存在するか否かを検索するものである。

【 0 1 5 7 】

画像処理部 1 1 2 は、メモリ部 1 1 3 に格納されている制御プログラムに従ってカラー画像信号 1 1 1 R， 1 1 1 G， 1 1 1 B に対して人物画像が適正に印字されるように画像処理を施すものである。

【 0 1 5 8 】

この画像処理部 1 1 2 は、例えば画像検出装置 1 0 により検出された人物の顔部分の輝度が適正な値になるように、カラー画像信号 1 1 1 R， 1 1 1 G， 1 1 1 B の出力値を補正する処理を施すものである。

【 0 1 5 9 】

ここで、輝度が適正な値とは、本形態では、例えばデジタル値が 8 ビット（0～255）で表わされる場合に、部分領域の平均輝度 Y が $100 \leq Y \leq 150$ を満たすものであることをいう。

【 0 1 6 0 】

なお、平均輝度 Y は、カラー画像信号 1 1 1 R， 1 1 1 G， 1 1 1 B の各値を R， G， B とすると、

$$Y = 0.299 \cdot R + 0.587 \cdot G + 0.114 \cdot B$$

により求められる。

【 0 1 6 1 】

また、画像処理部 1 1 2 は、例えば画像検出装置 1 0 により検出された部分領域の色データが上記適正範囲 1 0 8（図 1 7 参照）に含まれるように、カラー画

像信号 1 1 1 R, 1 1 1 G, 1 1 1 B の比率を補正する色バランス補正処理を行う。これによって、人物の顔部分の肌色が適正な色で印字される。

【0 1 6 2】

なお、上記適正範囲 1 0 8 (図 1 7) は、予め設定して記憶部 1 1 3 に格納しておけばよい。また、これに代えて、操作部 1 1 5 により使用者が設定入力できるようにしてもよい。

【0 1 6 3】

また、画像処理部 1 1 2 は、上記デジタルスチルカメラ 1 0 0 の画像処理部 1 0 5 (図 1 6) と同様に、上記表 1 および図 1 8 に示すように、画像検出装置 1 0 により検出された人物の顔部分の存在する部分領域のサイズに応じて、エッジ強調処理の強調度合いを低下させている。これによって、人物の顔部分のシャープネスが高くなり過ぎないようにすることができ、人物の顔部分が適正に印字される。

【0 1 6 4】

また、画像処理部 1 1 2 は、上記デジタルスチルカメラ 1 0 0 の画像処理部 1 0 5 (図 1 6) と同様に、上記表 1 および図 1 9 に示すように、画像検出装置 1 0 により検出された人物の顔部分の存在する部分領域のサイズに応じて、画像全体に対して施す階調補正処理を変更している。これによって、人物の顔部分の階調が高くなり過ぎないようにすることができ、人物の顔部分が適正な階調で印字される。

【0 1 6 5】

画像処理部 1 1 2 により画像処理が施された画像は、印字部 1 1 4 によって用紙にプリントアウトされるようになっている。

【0 1 6 6】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1, 8 の発明によれば、抽出された各部分領域の色ヒストグラムを第 1 階調分解能でそれぞれ作成し、その各部分領域の色ヒストグラムと検索画像から第 1 階調分解能で作成された色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出する一方、候補領域を含む領域から抽出された各部分領域の色ヒス

トグラムを第1階調分解能より細かい第2階調分解能でそれぞれ作成し、その各部分領域の色ヒストグラムと検索画像から第2階調分解能で作成された色ヒストグラムとの類似度をそれぞれ算出するようにしているので、第1階調分解能より細かい第2階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度の算出に比べて、第1階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度の算出を短時間で行うことができ、これによって検索画像に少なくとも類似する画像が入力画像に存在するかどうかを検出するのに要する時間を短縮することができる。

【0167】

また、第1階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度が所定レベル以上の部分領域を候補領域に設定し、その候補領域を含む領域において第2階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度が所定レベル以上の部分領域を検出するようにしているので、第2階調分解能で作成された色ヒストグラムの類似度の算出を入力画像の全領域では行わず、候補領域を含む領域のみで行うので、検出に要する時間をさらに短縮することができる。

【0168】

また、請求項2の発明によれば、検索画像から第1階調分解能での色ヒストグラムおよび第2階調分解能での色ヒストグラムを作成するようにしているので、種々の検索画像を取り込むと、各検索画像の第1階調分解能での色ヒストグラムおよび第2階調分解能での色ヒストグラムがそれぞれ作成されることとなり、検索画像の変更に対して容易に対応することができる。

【0169】

また、請求項3の発明によれば、検索画像から第1階調分解能および第2階調分解能で予め作成された色ヒストグラムを記憶するようにしているので、検索画像の色ヒストグラムの作成に要する時間が不要になるので、検索に要する時間をさらに短縮することができる。

【0170】

また、請求項4の発明によれば、検索画像から第2階調分解能で予め作成された色ヒストグラムを記憶し、この記憶されている色ヒストグラムから第1階調分解能での色ヒストグラムを作成するようにしているので、時間を要する第2階調

分解能での検索画像の色ヒストグラム作成時間が不要になるので、検索に要する時間を短縮することができるとともに、第2階調分解能での色ヒストグラムのみを記憶しているので、記憶容量が低減することができる。

【0171】

また、請求項5の発明によれば、第1領域抽出手段による所定の移動ピッチは第2領域抽出手段による所定の移動ピッチより大きい値に設定するようにしているので、入力画像全域をカバーするのに要する部分領域の移動回数を低減することができ、これによって検索に要する時間をさらに短縮することができる。

【0172】

また、請求項6の発明によれば、領域設定手段による所定レベルは、領域検出手段による所定レベルより低い値に設定するようにしているので、検索画像が候補領域外に洩れるような事態の発生を防止することができる。

【0173】

また、請求項7の発明によれば、検索画像は人物の顔部分を含む画像であるので、入力画像に人物の顔部分が存在するか否かを短時間で検出でき、これによって人物の顔部分の画像に対して画像処理を施すなどの応用が可能になる。

【0174】

また、請求項9の発明によれば、撮像手段により被写体を撮像し、その撮像された被写体の画像を入力画像として、画像検出手段により被写体画像に人物の顔部分の画像が存在するか否かを検出して、その検出結果に応じて撮影に関する制御を行うようにしているので、人物の顔部分に対して適正な制御を自動的に行うことができる。

【0175】

また、請求項10の発明によれば、撮影に関する制御として、領域検出手段により検出された部分領域に焦点が合うように光学系の制御を行うようにしているので、人物の顔部分に焦点の合った撮影を自動的に行うことができる。

【0176】

また、請求項11の発明によれば、撮影に関する制御として、領域検出手段により検出された部分領域の露出が適正な値になるように絞りおよびシャッタ速度

の制御を行うようにしているので、人物の顔部分の露出が適正になされた撮影を自動的に行うことができる。

【 0 1 7 7 】

また、請求項 1 2 の発明によれば、撮影に関する制御として、領域検出手段により検出された部分領域の色データが所定範囲に含まれるように撮像手段から出力される 3 原色信号の出力比率を調整するようにしているので、人物の顔部分の色バランスが適正な肌色になされた撮影を自動的に行うことができる。

【 0 1 7 8 】

また、請求項 1 3 の発明によれば、撮影に関する制御として、領域検出手段により検出された部分領域に対して所定レベル以下のエッジ強調処理を施すようにしているので、人物の顔部分のシャープネスが高くなり過ぎず、人物の顔部分が適正なレベルのシャープネスになされた撮影を自動的に行うことができる。

【 0 1 7 9 】

また、請求項 1 4 の発明によれば、撮影に関する制御として、領域検出手段により検出された部分領域のサイズに応じた階調特性になるように階調補正処理を施すようにしているので、人物の顔部分が適正な階調になるような撮影を自動的に行うことができる。

【 0 1 8 0 】

また、請求項 1 5 の発明によれば、請求項 7 の画像検出装置からなる画像検出手段と、領域検出手段により検出された部分領域に対して人物画像の印字に適正な画像処理を施す画像処理手段と、当該画像処理が施された入力画像を用紙に印字する印字手段とを備えているので、人物の顔部分の印字を適正に行うことができる。

【 0 1 8 1 】

また、請求項 1 6 の発明によれば、画像処理として、領域検出手段により検出された部分領域の輝度が適正な値になるように 3 原色信号の出力値を補正する処理を施すようにしているので、人物の顔部分の輝度が適正になされた印字を自動的に行うことができる。

【 0 1 8 2 】

また、請求項 17 の発明によれば、画像処理として、領域検出手段により検出された部分領域の色データが所定範囲に含まれるように 3 原色信号の出力比率を調整する処理を施すようにしているので、人物の顔部分の色バランスが適正な肌色になされた印字を自動的に行うことができる。

【0183】

また、請求項 18 の発明によれば、画像処理として、領域検出手段により検出された部分領域に対して所定レベル以下のエッジ強調処理を施すようにしているので、人物の顔部分のシャープネスが高くなり過ぎず、人物の顔部分が適正なレベルのシャープネスで印字を行うことができる。

【0184】

また、請求項 19 の発明によれば、画像処理として、領域検出手段により検出された部分領域のサイズに応じた階調特性になるように階調補正処理を施すようにしているので、人物の顔部分が適正な階調で印字することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像検出装置の一実施形態の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 2】

粗検索における部分領域を説明する図である。

【図 3】

HQ ヒストグラムの形状例を示す図である。

【図 4】

全階調が 256 の同一画像から色ヒストグラムを作成したときの形状例を示す図で、(a) は階調分解能 $N = 16$ の色ヒストグラムを示し、(b) は階調分解能 $N = 256$ の色ヒストグラムを示している。

【図 5】

色ヒストグラムの類似度を求める手法を説明する図で、(a) は入力画像の部分領域から作成された正規化色ヒストグラムを示し、(b) は検索画像から作成された正規化色ヒストグラムを示し、(c) は両ヒストグラムを比較した状態を示して

いる。

【図 6】

(a)～(e)は粗検索におけるヒストグラム作成および類似度判定を説明する図である。

【図 7】

(a)～(e)は詳細検索におけるヒストグラム作成および類似度判定を説明する図である。

【図 8】

粗検索により得られた候補領域の一例を示す図である。

【図 9】

検索手順を説明するための入力画像および検索画像を示す図である。

【図 1 0】

メインルーチンを示すフローチャートである。

【図 1 1】

図 1 0 の # 1 1 0 の粗検索サブルーチンのフローチャートである。

【図 1 2】

図 1 0 の # 1 2 0 の詳細検索サブルーチンのフローチャートである。

【図 1 3】

図 1 2 の # 3 0 5 の詳細検索領域決定サブルーチンのフローチャートである。

【図 1 4】

候補領域が連続・重複している場合の詳細検索領域を説明する図である。

【図 1 5】

移動ピッチを部分領域のサイズとほぼ等しい値に設定したときの弊害を説明する図である。

【図 1 6】

本発明に係る画像検出装置が応用されたデジタルスチルカメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 7】

人物の肌色が適正に表わされる範囲を示す H Q 色度図である。

【図 1 8】

(a)～(c)は画像処理部により施されるエッジ強調処理に用いられるフィルタを示す図である。

【図 1 9】

画像処理部により施される階調補正処理における階調特性の一例を示す図である。

【図 2 0】

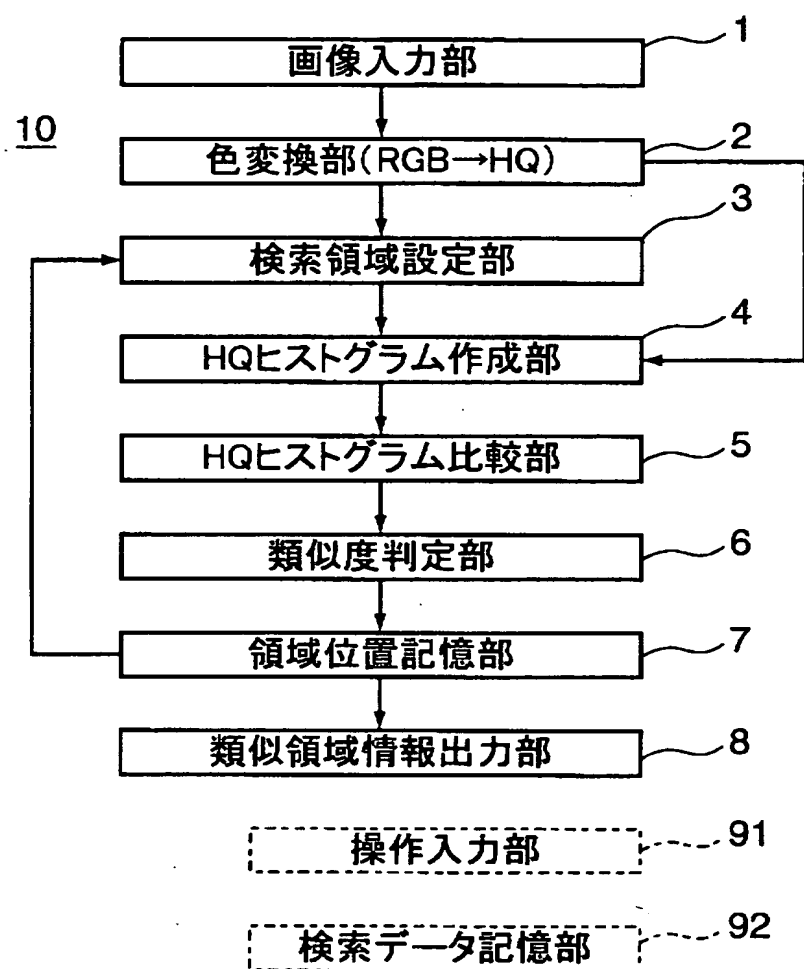
本発明に係る画像検出装置が応用されたプリンタの電氣的構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

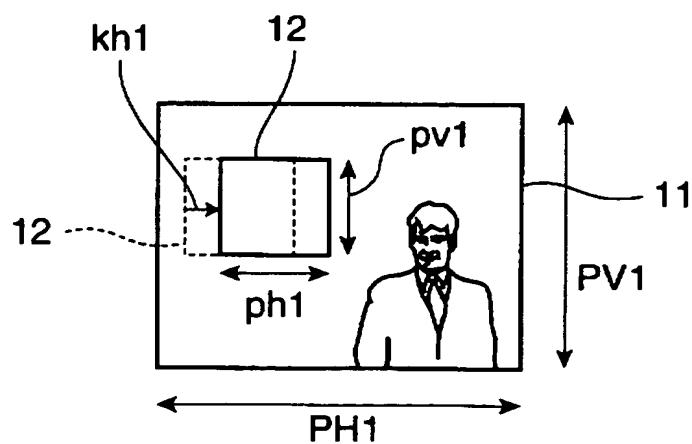
- 3 検索領域設定部 (第 1 領域抽出手段、第 2 領域抽出手段)
- 4 HQヒストグラム作成部 (第 1 ヒストグラム作成手段、第 2 ヒストグラム作成手段、検索ヒストグラム作成手段)
- 5 HQヒストグラム比較部 (領域設定手段、領域検出手段)
- 6 類似度判定部 (領域設定手段、領域検出手段)
- 1 0 画像検出装置 (画像検出手段)
- 9 2 検索データ記憶部 (検索ヒストグラム記憶手段)
- 1 0 0 デジタルスチルカメラ
- 1 0 1 撮像部 (撮像手段)
- 1 0 3 撮影制御部 (撮影制御手段)
- 1 0 5 画像処理部 (撮影制御手段)
- 1 1 0 プリンタ
- 1 1 2 画像処理部 (画像処理手段)

【書類名】 図面

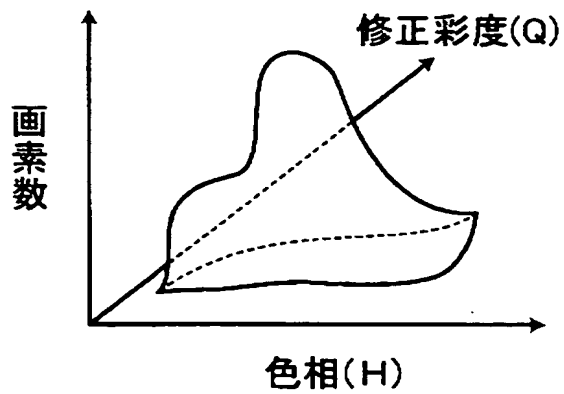
【図 1】



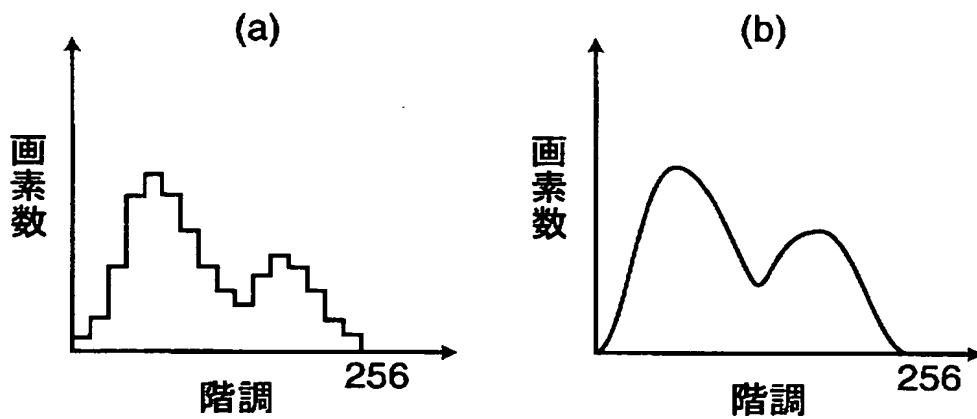
【図 2】



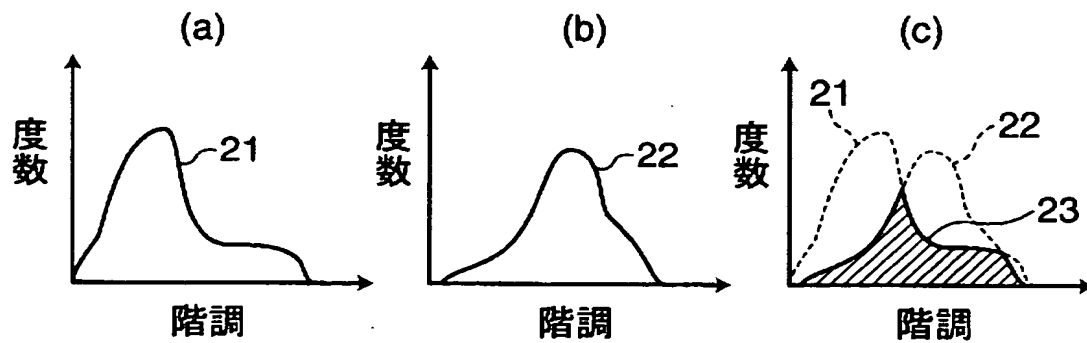
【図3】



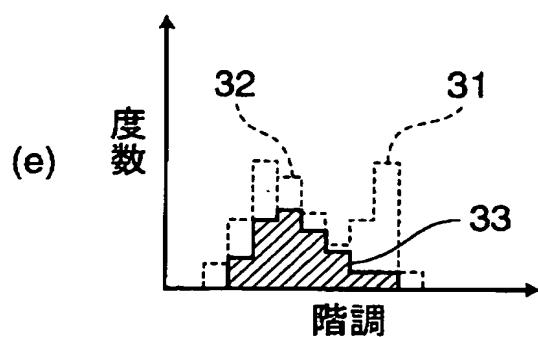
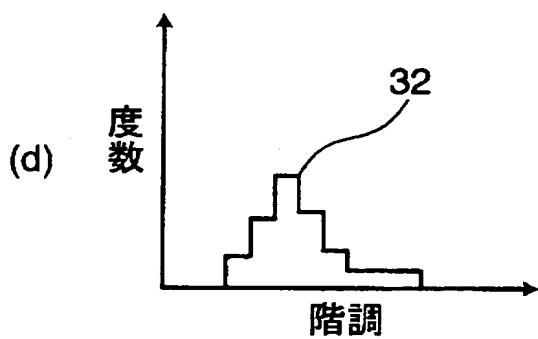
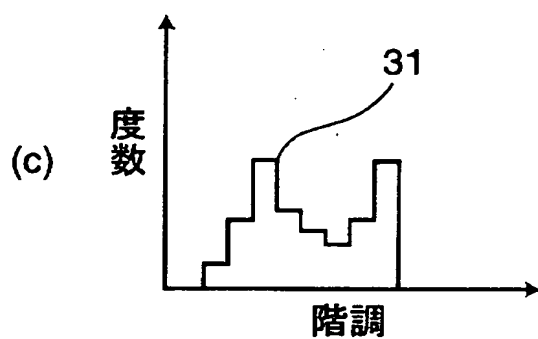
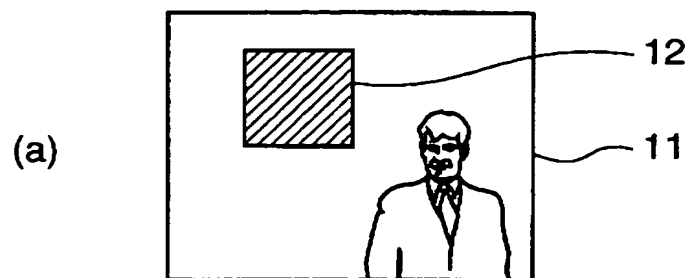
【図4】



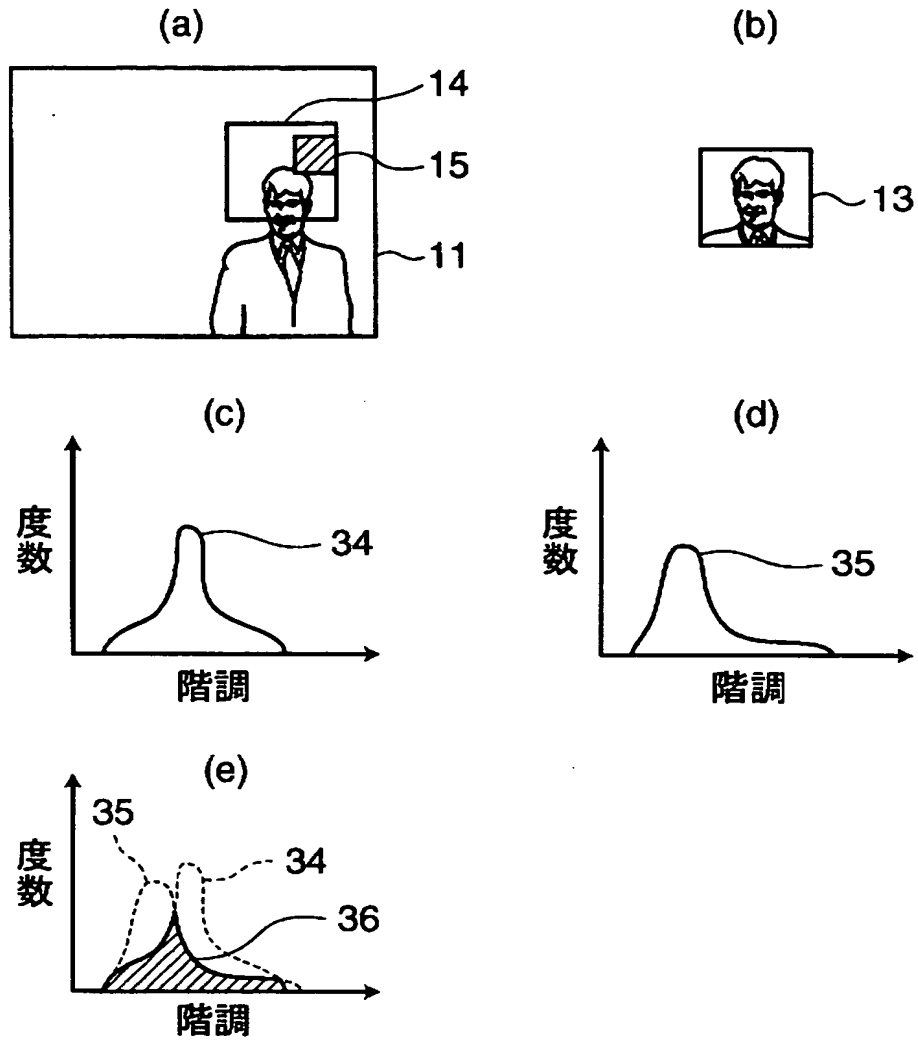
【図5】



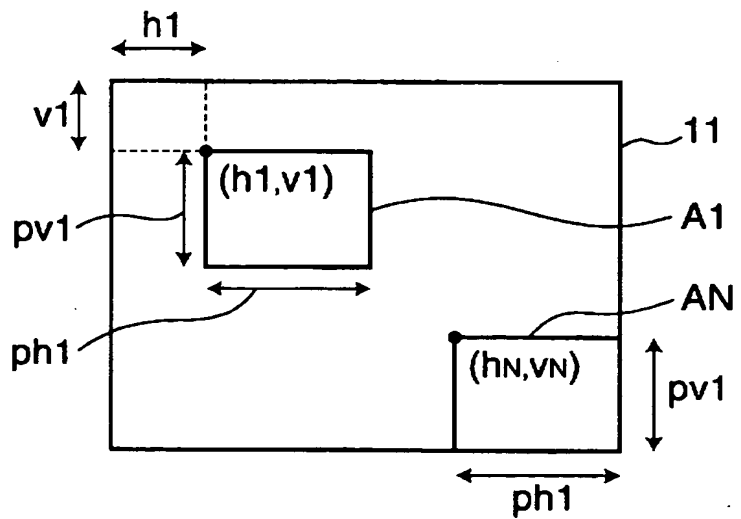
【図 6】



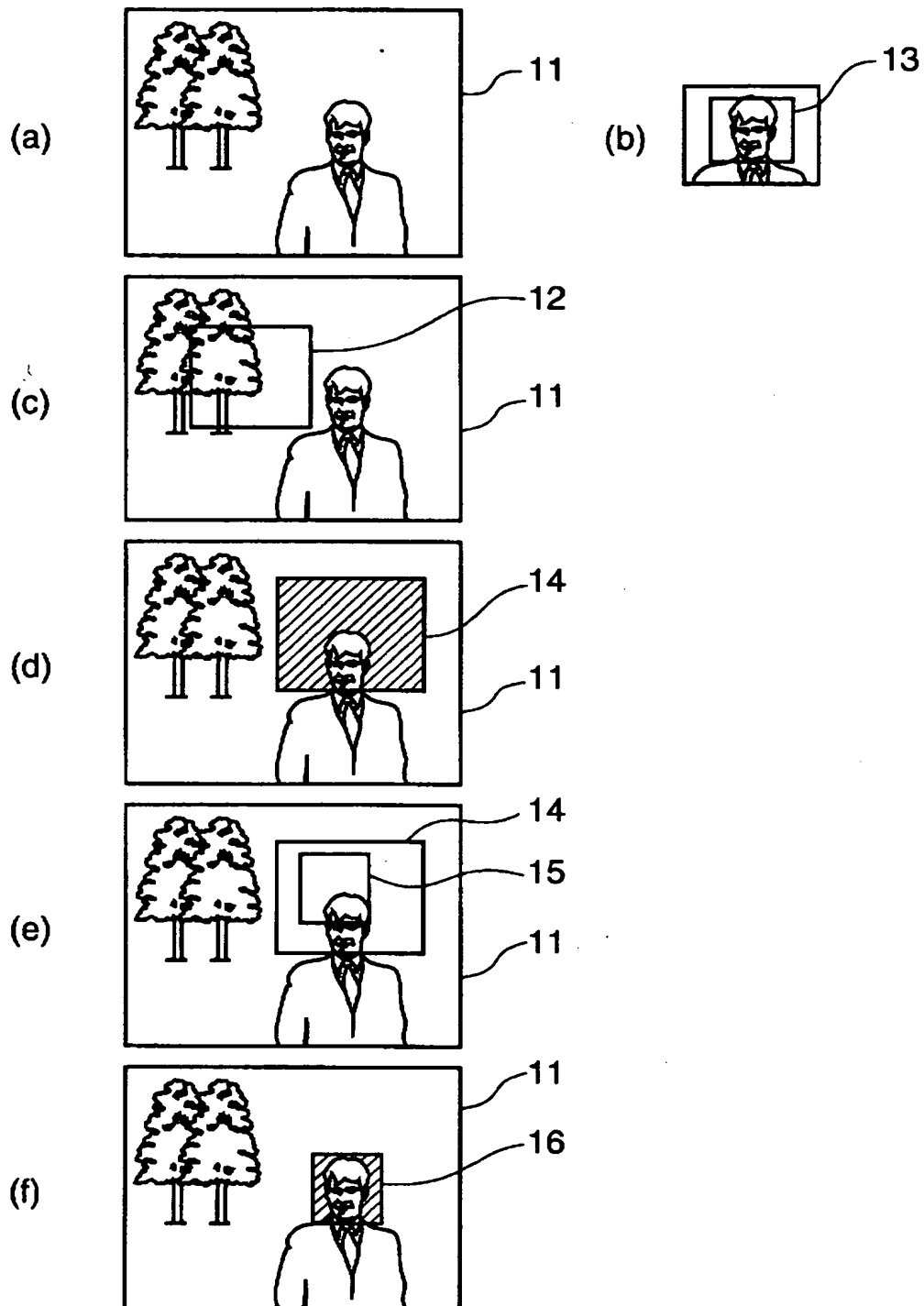
【図 7】



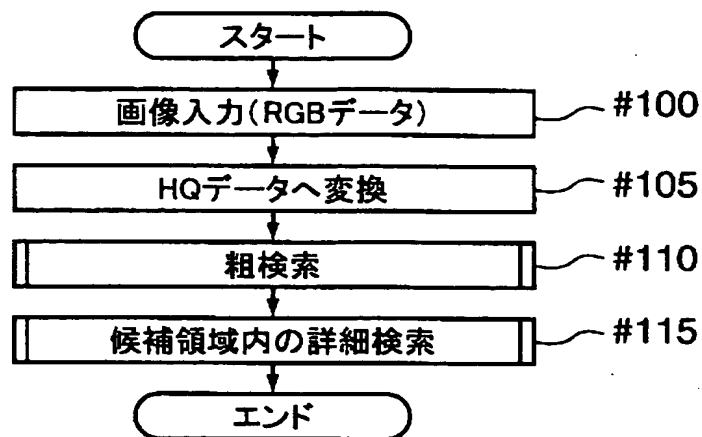
【図 8】



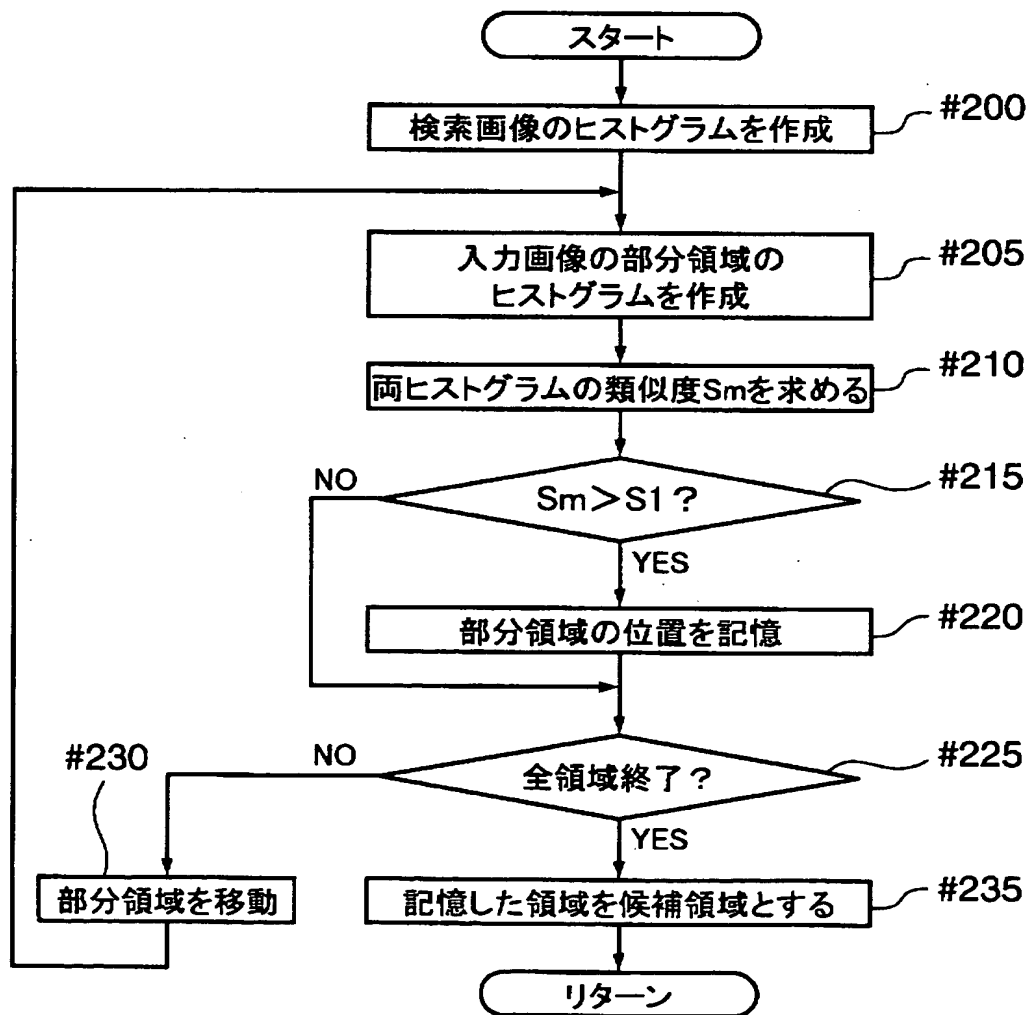
【図 9】



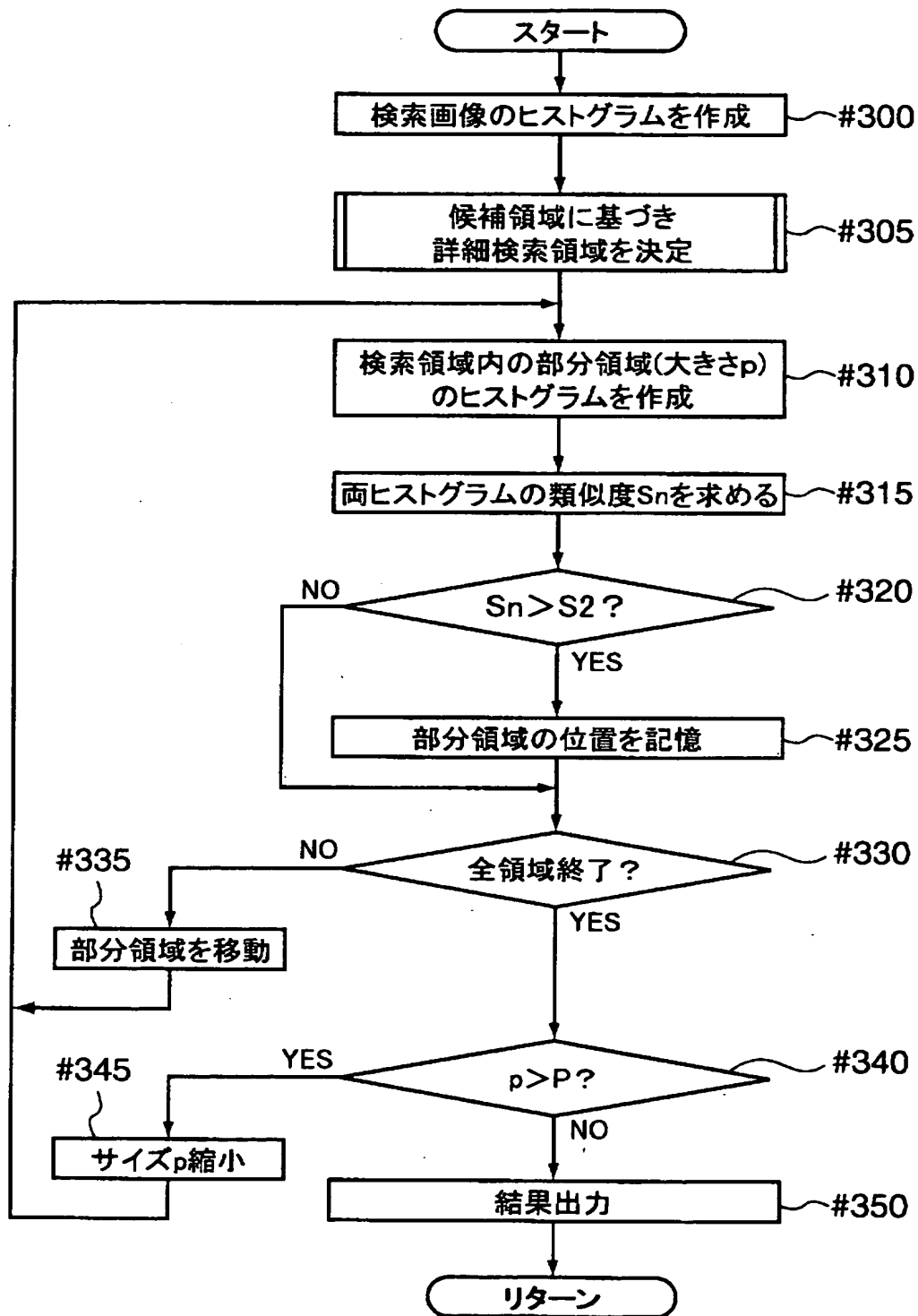
【図10】



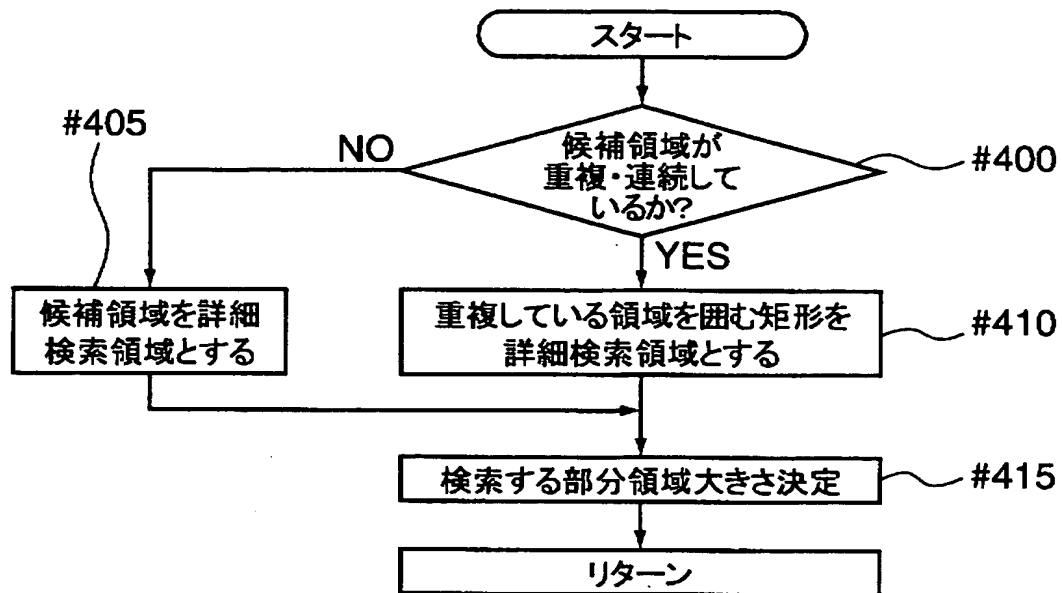
【図11】



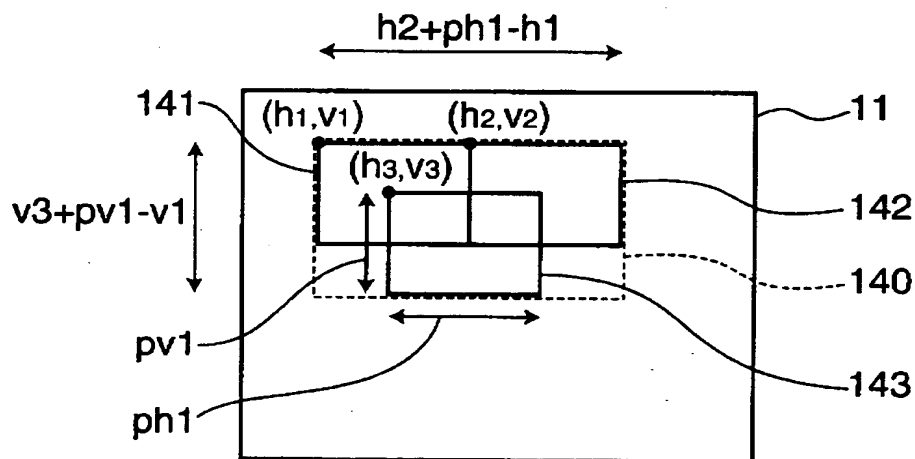
【図 1 2】



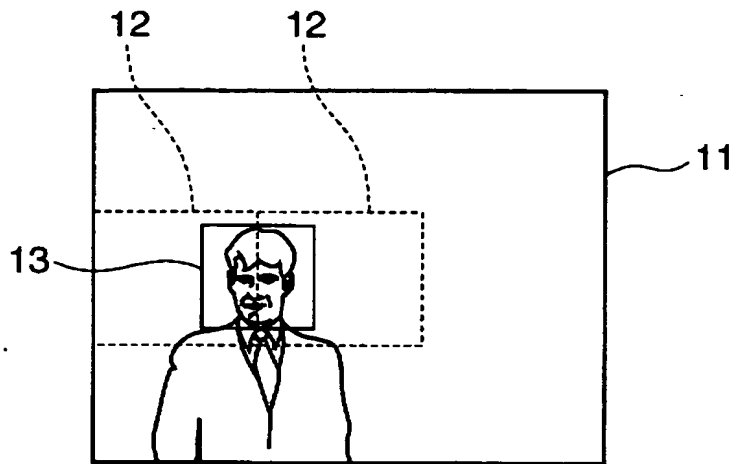
【図 13】



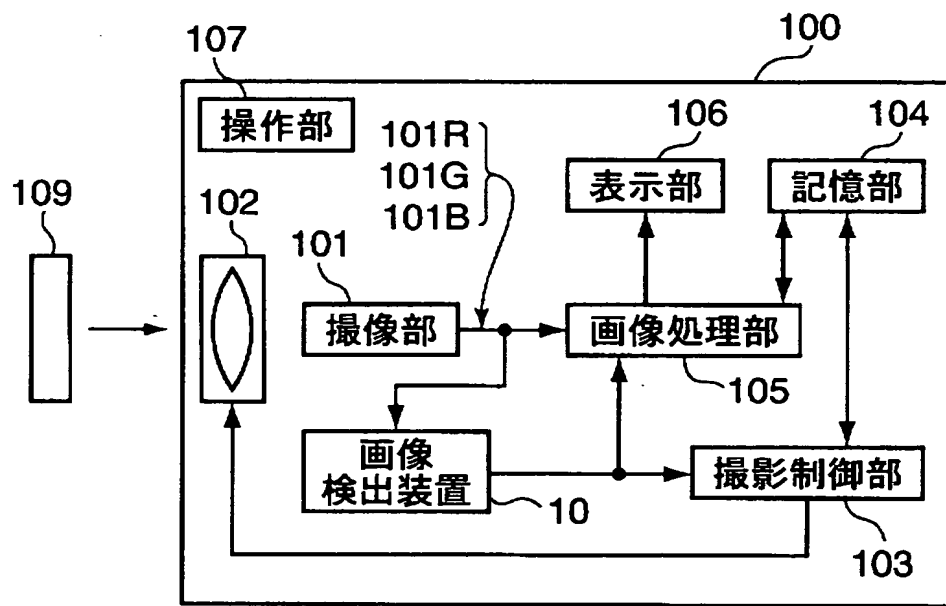
【図 14】



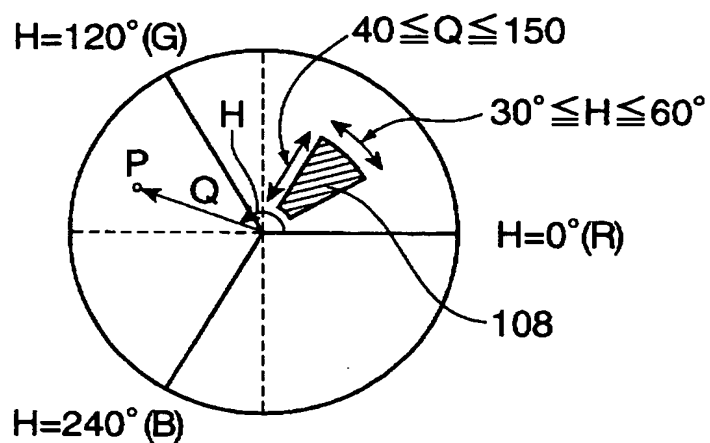
【図 15】



【図 16】



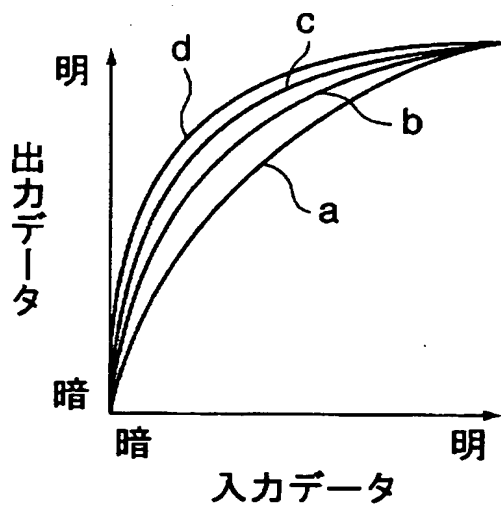
【図 1 7】



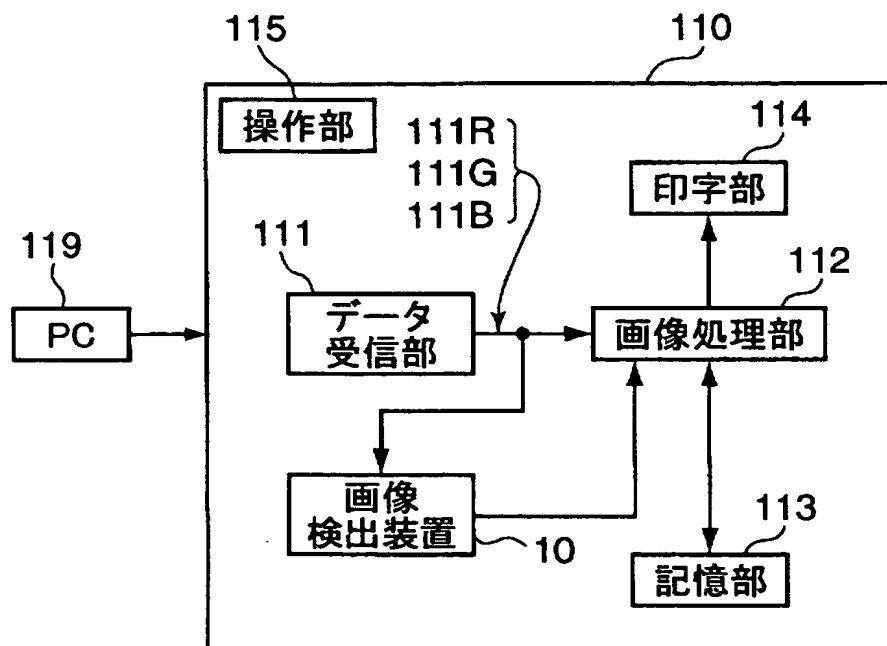
【図 1 8】

(a)			(b)			(c)		
0	-1	0	0	-0.3	0	0	-0.2	0
-1	5	-1	-0.3	2.2	-0.3	-0.2	1.8	-0.2
0	-1	0	0	-0.3	0	0	-0.2	0

【図 1 9】



【図 2 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定の検索画像に少なくとも類似する画像が検索対象である入力画像に存在するか否かを高速に、かつ洩れなく検出する。

【解決手段】 画像検出装置 10 は、画像入力部 1、色変換部 2、検索領域設定部 3、H Q ヒストグラム作成部 4、H Q ヒストグラム比較部 5、類似度判定部 6、領域位置記憶部 7、類似領域情報出力部 8 を備え、入力画像に検索画像が存在するか否かを検索するもので、最初に階調分解能の低い色ヒストグラムに基づき類似度を判定する粗検索により検索画像が存在する可能性のある候補領域を求め、次に候補領域内で階調分解能の高い色ヒストグラムに基づき類似度を判定する詳細検索を行って検索画像の存在する領域を検出するようにしている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 7 9]

1. 変更年月日 1 9 9 4 年 7 月 2 0 日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社